

C/O/S  
B6/8 #9  
O C R

# EXPEDITE

## INFORMATION REPORT INFORMATION REPORT

### CENTRAL INTELLIGENCE AGENCY

This material contains information affecting the National Defense of the United States within the meaning of the Espionage Laws, Title 18, U.S.C. Secs. 793 and 794, the transmission or revelation of which in any manner to an unauthorized person is prohibited by law.

C-O-N-F-I-D-E-N-T-I-A-L  
NOFORN

50X1-HUM

COUNTRY East Germany

REPORT

SUBJECT A Bulletin Entitled: "Information Concerning the Problem of Protection against Climatic Conditions" *ARBT*

DATE DISTR.

29 MAY 1961

NO. PAGES

1

REFERENCES

RD

DATE OF INFO.

PLACE & DATE ACC

50X1-HUM

THIS IS UNEVALUATED INFORMATION. SOURCE GRADINGS ARE DEFINITIVE. APPRAISAL OF CONTENT IS TENTATIVE

70-page bulletin in German and Russian with subject as indicated in the heading above. The bulletin was issued by the Deutsches Amt fuer Material- und Warenpruefung -- East German Office for Material and Goods Control and covers the results of Russian, East German and Satellite research on quality standards for tropical equipment.

50X1-HUM

*(Handwritten mark: a circle containing the letters 'TR')*

50X1-HUM

C-O-N-F-I-D-E-N-T-I-A-L  
NOFORN

STATE	X	ARMY	X	NAVY	X	AIR	X	NSA	X	OCR		OSI EV	X	ORR EV	X
-------	---	------	---	------	---	-----	---	-----	---	-----	--	--------	---	--------	---

(Note: Washington distribution indicated by "X"; Field distribution by "#")

# INFORMATION

über Probleme des Klimaschutzes

Herausgegeben vom Deutschen Amt für Material- und Warenprüfung  
der Deutschen Demokratischen Republik

Nr. 1

März 1960

# ИНФОРМАЦИЯ

По проблемам защиты от воздействия климата

Изданная Управлением по испытанию материалов и товаров  
Германской Демократической Республики

№ 1

Март 1960

50X1-HUM

Redaktion: Dr. Ing. J. Naumann, Dr. rer. nat. W. Bier, Ing. O. Fritsche,  
Ing. B. Thiel, Dipl. Ing. W. Kahl, Dipl. Ing. H. Eiseler, Dipl. oec. E. Beckstein

Редакция: Др. инж. Я. Науманн, др. ест. наук В. Бир, инж. О. Фриче, инж. В. Тиль, дип. инж. В. Каль,  
дип. инж. Х. Айзельер, дип. эк. Э. Экштейн

50X1-HUM

Inhaltsverzeichnis  
Содержание

	Seite	Стр.
1. Stand und Organisation der praktischen Handhabung des Klimaschutzes in der Deutschen Demokratischen Republik. Von Dr. Ing. Naumann, Präsident des Deutschen Amtes für Material- und Warenprüfung, Berlin	5	5
2. Über die Wahl des Verfahrens für die Prüfung von Erzeugnissen im tropengeschützter Ausführung auf Feuchtigkeitsbeständigkeit und über die Faktoren, die das Tempo der Feuchtigkeitsaufnahme der Isolation beeinflussen. Von W. A. Bajew, W. W. Maslow und M. I. Orshachowski, Moskau	17	17
3. Kurzinformationen über Fragen des Klimaschutzes	35	35
3.1 Ergebnisse einer Untersuchung über zweckmäßige Verpackung elektrotechnischer Erzeugnisse beim Transport in überseeische Gebiete. Zusammenfassung einer Information aus der UdSSR	35	35
3.2 Ergebnisse einer Untersuchung über die klimageschützte Verpackung von Kabeln und Leitungen. Zusammenfassung einer Information aus der UdSSR	38	38
3.3 Beurteilung der Schimmelbeständigkeit von Elektroisierstoffen vom Standpunkt ihrer technischen Anwendung. Von Mg.-Ing. Josef Buch und Mg.-Ing. Wacław Snyk, Elektrotechnisches Institut, Abteilung Elektromaterialkunde, Wrocław	43	43
3.4 Stand und Probleme der Prüfung der Lichtbeständigkeit mit künstlichen Lichtquellen. Von Dipl.-Ing. H. Vietz, Institut für Faseroptik-Forschung, Teltow bei Berlin	49	49
3.5 Erfahrungen bei der vergleichsweise Auswertung mit Aerosol getesteter Anstriche. Von Dr. E. Morgner, Forschungs- und Entwicklungsstelle des VEB Lack- und Druckfarben, Berlin	53	53
3.6 Auslagerungsversuche auf einem Forschungsschiff der DDR	56	56
4. Aus der Arbeit der Länder des Rates für gegenseitige Wirtschaftshilfe auf dem Gebiete des Klimaschutzes	56	56
4.1 Mitteilung aus der Volksrepublik Bulgarien	56	56
4.2 Plan zur Untersuchung des Einflusses von Sand und Staub auf elektrotechnische Erzeugnisse. Zusammenfassung einer Information aus der Volksrepublik Ungarn	57	57
4.3 Die Aufgaben der wissenschaftlichen elektrotechnischen Tropen-Forschungsstation in der Demokratischen Republik Vietnam. Zusammenfassung einer Information aus der Tschechoslowakischen Republik	59	59
5. Literaturbesprechung	61	61
5.1 Diskussion über die Grundlagen des Klimaschutzes	61	61
5.2 Artikelserie über Korrosionsprüfungen	62	62
5.3 Ein neues Alacmiter der „Außenhandelspreis“	65	65
5.4 Dokumentation auf dem Gebiete des Klimaschutzes	70	70
1. Организация и практика защиты от воздействия климата в Германской Демократической Республике. Др. инж. Науманн, Президент Управления по испытанию материалов и товаров ГДР	5	5
2. О выборе режима испытаний на влагостойкость для изделий в тропическом исполнении и о факторах, влияющих на скорость увлажнения изоляции. В. А. Баяев, В. В. Маслов, М. И. Оршаковский	17	17
3. Краткие информации по вопросам защиты от воздействия климата	35	35
3.1 Результаты исследования способов упаковки электротехнических изделий при морской транспортировке. Резюме информации СССР	35	35
3.2 Результаты исследования упаковки кабелей и проводов для стран с тропическим климатом. Резюме информации СССР	38	38
3.3 Оценка грибоустойчивости электроизоляционных материалов с точки зрения их технического применения. Др. инж. Юзеф Бух и Др. инж. Вацлав Снык, Электротехнический институт, отдел электроматериаловедения, в. Процлав	43	43
3.4 Об испытаниях светостойкости с помощью источников искусственного освещения. Дипл.-инж. Х. Фитц, Институт исследования волокон в Тельтова близ Берлина	49	49
3.5 Опыт сравнительного испытания лакокрасочных покрытий аэрозолем. Др. И. Моргнер, Исследовательская лаборатория Нар. Предпр. «Лак» унд Друкфарбен Берлин	53	53
3.6 Испытания материалов на море	56	56
4. Из работы стран-участниц Совета экономической взаимопомощи в области защиты от воздействия климата	56	56
4.1 Информация из Народной Республики Болгария	56	56
4.2 План исследования воздействия песка и пыли на электротехнические изделия. Резюме информации из Венгерской Народной Республики	57	57
4.3 Задачи научно-исследовательской электротехнической тропической станции во Вьетнамской Демократической Республике. Резюме информации из Чехословацкой Республики	59	59
5. Рецензия литературы	61	61
5.1 Дискуссия об основах защиты от климатических воздействий	61	61
5.2 Серия статей по испытанию на коррозию	62	62
5.3 Новый раздел «Внешнеторговой практики»	65	65
5.4 Документация в области защиты от воздействия климата	70	70

Der weltgeschichtliche Gebiete Asiens, / rialistischen Kolle politischer, sondern ökonomische Em dustrialisierung von den Länder freigeitete Liefer besonders Mass unterstützt. Info Fragen, die dem Trans nisse in kll verbunden mehr an Bedeut Zweifellos habe Forschungen, die rungen des Auf rangsaustausch. technische Ind Maschinenbau- und technisch- geführt, daß ge Gebiete des Kf worden und ver schiedenen nat mit künstliche Ländern als a scher Arbeitge dazu dienen, u zu vermitteln z schließlich I Untersuchung jedoch in der licht, so daß schwerfällt, si Das Deutsche koordinierend in der Deuts mehr überme Informat Klimasch nisse herat erster Linie der Klimasch in. Bekandoh strecken Fer enthalten- sine, sondern haben

17  
33  
35  
38  
43  
49  
53  
56  
56  
56  
57  
59  
61  
61  
62  
65  
70

### Vorwort

#### Предисловие

Der weltgeschichtliche Prozeß der Befreiung großer Gebiete Asiens, Afrikas und Lateinamerikas vom imperialistischen Kolonialsystem vollzieht sich nicht nur in politischer, sondern auch in ökonomischer Hinsicht. Dieser ökonomische Emanzipationsprozeß, die großartige Industrialisierung dieser unterentwickelten Länder, wird von den Ländern des sozialistischen Lagers durch umfangreiche Lieferungen von Industrieerzeugnissen, insbesondere Maschinen und Ausrüstungen, weitgehend unterstützt. Infolgedessen gewinnt die Lösung der Fragen, die mit der Herstellung und dem Transport industrieller Erzeugnisse in klimageschützter Ausführung verbunden sind, in den letzten Jahren immer mehr an Bedeutung.

Zweifellos haben die in vielen Ländern durchgeführten Forschungen, die Verallgemeinerung praktischer Erfahrungen des Außenhandels und der internationale Erfahrungsaustausch im Rahmen der Sektion für Elektrotechnische Industrie der Ständigen Kommission für Maschinenbau im Rat für gegenseitige Wirtschaftshilfe und technische wissenschaftliche Zusammenarbeit dazu geführt, daß gewisse fundamentale Kenntnisse auf dem Gebiete des Klimaschutzes von Industrieerzeugnissen erworben und verallgemeinert werden konnten. Die wissenschaftlichen Forschungsarbeiten in Gegenden mit verschiedenen natürlichen Klimaten wie auch in Anlagen mit künstlichem Klima, die sowohl von den einzelnen Ländern als auch im Rahmen internationaler sozialistischer Arbeitsgemeinschaften durchgeführt werden, sollen dazu dienen, uns einen tieferen Einblick in die Vorgänge zu vermitteln und die noch reichlich vorhandenen Lücken zu schließen. Die Ergebnisse derartiger Forschungen und Untersuchungen auf dem Gebiete des Klimaschutzes sind jedoch in der Fachliteratur nur sehr vereinzelt veröffentlicht, so daß es dem Spezialisten auf diesem Gebiete schwerfällt, sich zu orientieren.

Das Deutsche Amt für Material- und Warenprüfung als koordinierende Stelle für alle Fragen des Klimaschutzes in der Deutschen Demokratischen Republik hat, um mehr übernommen, eine in zwangloser Folge erscheinende Informationsserie über Probleme des Klimaschutzes industrieller Erzeugnisse herauszugeben. Diese Informationsserie wird in erster Linie dem Erfahrungsaustausch auf dem Gebiete des Klimaschutzes gewidmet sein. Dabei wird sich der zu behandelnde Bereich, über alle Industriezweige erstrecken. Ferner werden die in der „Information“ enthaltenen Beiträge nicht nur wissenschaftlich technische, sondern auch ökonomische Fragen zum Gegenstand haben.

Weltweit-historischer Prozeß der Befreiung der weitaus größten Teile Asiens, Afrikas und Lateinamerikas von imperialistischer Kolonialsystem führt nicht nur zu politischen, sondern auch zu großen ökonomischen Schritten. Dieser Prozeß ökonomischer Emanzipation, weltweite Industrialisierung unterentwickelter Länder, findet breite Unterstützung von Seiten der Länder des sozialistischen Lagers durch umfangreiche Lieferungen von Industrieerzeugnissen, insbesondere Maschinen und Ausrüstungen. Infolgedessen gewinnt die Lösung der Fragen, die mit der Herstellung und dem Transport industrieller Erzeugnisse in klimageschützter Ausführung verbunden sind, in den letzten Jahren immer mehr an Bedeutung.

Keine Frage, daß die in vielen Ländern durchgeführten Forschungen, die Verallgemeinerung praktischer Erfahrungen des Außenhandels und der internationale Erfahrungsaustausch im Rahmen der Sektion für Elektrotechnische Industrie der Ständigen Kommission für Maschinenbau im Rat für gegenseitige Wirtschaftshilfe und technische wissenschaftliche Zusammenarbeit dazu geführt, daß gewisse fundamentale Kenntnisse auf dem Gebiete des Klimaschutzes von Industrieerzeugnissen erworben und verallgemeinert werden konnten. Die wissenschaftlichen Forschungsarbeiten in Gegenden mit verschiedenen natürlichen Klimaten wie auch in Anlagen mit künstlichem Klima, die sowohl von den einzelnen Ländern als auch im Rahmen internationaler sozialistischer Arbeitsgemeinschaften durchgeführt werden, sollen dazu dienen, uns einen tieferen Einblick in die Vorgänge zu vermitteln und die noch reichlich vorhandenen Lücken zu schließen. Die Ergebnisse derartiger Forschungen und Untersuchungen auf dem Gebiete des Klimaschutzes sind jedoch in der Fachliteratur nur sehr vereinzelt veröffentlicht, so daß es dem Spezialisten auf diesem Gebiete schwerfällt, sich zu orientieren.

Das Deutsche Amt für Material- und Warenprüfung als koordinierende Stelle für alle Fragen des Klimaschutzes in der Deutschen Demokratischen Republik hat, um mehr übernommen, eine in zwangloser Folge erscheinende Informationsserie über Probleme des Klimaschutzes industrieller Erzeugnisse herauszugeben. Diese Informationsserie wird in erster Linie dem Erfahrungsaustausch auf dem Gebiete des Klimaschutzes gewidmet sein. Dabei wird sich der zu behandelnde Bereich, über alle Industriezweige erstrecken. Ferner werden die in der „Information“ enthaltenen Beiträge nicht nur wissenschaftlich technische, sondern auch ökonomische Fragen zum Gegenstand haben.

50X1-HUM

Mit der Herausgabe des ersten Heftes unserer „Information“ möchten wir zugleich unseren herzlichsten Dank an alle Freunde und Institutionen im In- und Ausland verbinden, die durch ihre wertvollen Beiträge den Inhalt dieses Heftes so abwechslungsreich gestalten und uns auch durch ihre weitere Mitarbeit die Herausgabe einer Informationsserie ermöglichen. Besonderer Dank gebührt außerdem Herrn W. A. Bafew, wissenschaftlicher Mitarbeiter im Wissenschaftlichen Allunions-Forschungsinstitut für Elektromechanik beim Amt für Elektrotechnik und Elektronik des Staatlichen Komitees für Automatisierung und Maschinenbau beim Ministerrat der UdSSR, Moskau, der kurzfristig die redaktionelle Bearbeitung des russischsprachigen Textes übernahm, sowie Herrn K. Friedel, Stellvertreter des Leiters der Elektroindustrie der DDR und Leiter der DDR-Sektion Nr. 10 der Ständigen Kommission für Maschinenbau im Rat für gegenseitige Wirtschaftshilfe, der der Arbeitsgruppe „Klimaschutz“ jederzeit außerordentliches Verständnis entgegenbrachte.

Möge die „Information über Probleme des Klimaschutzes“ künftig allen Interessierten ein wertvolles Hilfsmittel für ihre Arbeit sein! Anregungen bezüglich des Inhaltes und der Gestaltung der „Information“ sowie Beiträge für die folgenden Hefte der Serie werden dankbar von uns entgegengenommen.

Deutsches Amt  
für Material- und Warenprüfung  
der Deutschen Demokratischen Republik  
Berlin C 2, Bischofsstr. 25/26  
(Dr. Ing. Naumann)  
Präsident

Издавая первый номер наших „Информаций“, мы хотим выразить глубокую признательность всем друзьям и институтам в стране и за границей, которые своими статьями помогли сделать их содержательными и разносторонними, и своим дальнейшим участием в работе позволят издать серию информационных.

Особую благодарность мы выражаем г-ну В. А. Басеву, научному сотруднику Всесоюзного научно-исследовательского института электромеханики Управления электротехники и электроники Государственного комитета Совета Министров СССР по автоматизации и машиностроению в Москве, предпринявшему редакцию русского текста, и г-ну К. Фриделю, зам. начальника электропромышленности ГДР и руководителем делегации ГДР в секции 10 Постоянной комиссии по машиностроению Совета Экономической взаимопомощи, оказавшем всемерную поддержку рабочей группе по климатической защите.

Пусть „Информация по проблемам климатической защиты“ станут ценным подспорьем в Вашей работе. Статьи для следующих номеров, а также рекомендации о содержании и форме „Информаций“ будут приняты нами с благодарностью.

Управление  
по испытанию материалов и товаров  
Германской Демократической Республики  
Берлин С 2, Бишофштрассе 25/26  
(Dr. Ing. Naumann)  
Президент

**1. Stand im  
Haut  
in der Deu**

Von Dr. Ing.  
Amtes für

- Übersicht:
1. Allgemeine
  2. Gesetzliche
  3. Aufgaben (Warenprüf
  4. Zusammen- Betriebe ut

Bis vor wenig striellen Entw amerika, also struktion und gen und Gerä diesen Gebiet abgestimmt. ! Verbalten de Belastungen , durchgeführt die Veröffent Der Sig der der sprangha und die Bef von der im jedoch mit l von Gebiete maßigten Kl zwingt zugle von Werksto den genannt Die allgemei schon daraus Erde in Gel haben (1). Die Deusch listisches In Industriabisi zialistischen zu unterstüt daß ein betr für Gebiete Verhältnisse den Fragen Jahren starl Der Klimas Ausgangspu in der Festl Überlegung Konferenz in der Stat Rat für geg 1957 in Bu fache Kl

срочный, ма-  
сштабный, на-  
правленный на  
решение вопро-  
сов, связанных  
с доставкой инфор-

цию В. А. Ба-  
го научно-ис-  
скалами Управ-  
ления Государствен-  
ного автомати-  
зированной шем  
Фирма зам  
ГДР и руко-  
водительницей  
а Экономиче-  
скую поддер-  
жку.

справочной  
в Вашей рабо-  
те также реко-  
мендации бу-

в и товаров  
в Республику  
№ 25 26  
III)

### 1. Stand und Organisation der praktischen Handhabung des Klimaschutzes in der Deutschen Demokratischen Republik

Von Dr. Ing. N a u m a n n, Präsident des Deutschen Amtes für Material- und Warenprüfung, Berlin

#### Übersicht:

1. Allgemeine Grundsätze
2. Gesetzliche Grundlagen
3. Aufgaben des Deutschen Amtes für Material- und Warenprüfung
4. Zusammenarbeit mit den Vereinigungen Volkseigener Betriebe und mit den Betrieben

#### 1. Allgemeine Grundsätze

Bis vor wenigen Jahren lagen die Schwerpunkte der industriellen Entwicklung vorwiegend in Europa und Nordamerika, also in Gebieten mit gemäßigttem Klima. Konstruktion und Ausführung von maschinellen Einrichtungen und Geräten waren daher im wesentlichen auf die in diesen Gebieten herrschenden klimatischen Verhältnisse abgestimmt. Systematische Vergleichsversuche über das Verhalten der Erzeugnisse unter starken klimatischen Belastungen sind in größerem Umfang nur vereinzelt durchgeführt worden, ohne daß besonderer Wert auf die Veröffentlichung der Resultate gelegt wurde.

Der Sieg der Volksrevolutionen in China und Vietnam, der sprunghafte sozialistische Aufbau in diesen Ländern und die Befreiung großer Gebiete Asiens und Afrikas von der imperialistischen Kolonialherrschaft führten jedoch mit Notwendigkeit auch zur Industrialisierung von Gebieten, deren klimatische Bedingungen vom gemäßigten Klima wesentlich abweichen. Diese Tatsache zwingt zugleich zur Lösung der Frage des Klimaschutzes von Werkstoffen und industriellen Erzeugnissen, die in den genannten Gebieten eingesetzt werden sollen.

Die allgemeine Bedeutung des Klimaschutzes geht allein schon daraus hervor, daß etwa 60% der Bevölkerung der Erde in Gebieten wohnen, die kein gemäßigtes Klima haben [1].

Die Deutsche Demokratische Republik hat als sozialistisches Industrieland die besondere Verpflichtung, den Industrialisierungsprozeß in den unterentwickelten sozialistischen und ant imperialistischen Staaten weitgehend zu unterstützen. Das spiegelt sich in der Tatsache wider, daß ein beträchtlicher Teil des Exportvolumens der DDR für Gebiete mit vom gemäßigten Klima abweichenden Verhältnissen bestimmt ist. Aus diesem Grunde wurde den Fragen des Klimaschutzes in der DDR in den letzten Jahren starke Beachtung geschenkt.

Der Klimaschutz stellt eine Komplexaufgabe dar, deren Ausgangspunkte in einer sinnvollen Klimaeinteilung und in der Festlegung von Klimaschutzarten bestehen. Diese Überlegungen bildeten die Grundlage für die Arbeit der Konferenz der Arbeitsgruppe Klimaschutz der Sektion 10 im Rat für gegenseitige Wirtschaftshilfe, die im Dezember 1957 in Budapest stattfand. Es wurde eine möglichst einfache Klimaeinteilung entwickelt, die auch

### 1. ОРГАНИЗАЦИЯ И ПРАКТИКА ЗАЩИТЫ ОТ ВОЗДЕЙСТВИЯ КЛИМАТА В ГЕРМАНСКОЙ ДЕМОКРАТИЧЕСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ

Д-р инж. Науманн, Президент Управления по испытанию материалов и товаров ГДР

#### Содержание

1. Общие принципы
2. Основная техническая документация
3. Задачи Управления по испытанию материалов и товаров ГДР
4. Сотрудничество с Объединениями народных предприятий и с предприятиями.

#### 1. Общие принципы

Еще несколько лет тому назад центром тяжести промышленного развития являлись прежде всего страны Европы и Северной Америки, т. е. районы с умеренным климатом. Конструкция и исполнение машин и установок отвечали поэтому, в основном, климатическим условиям этих районов. Систематически сравнительные испытания о поведении изделий при больших климатических нагрузках крупного масштаба проводились только в единичных случаях, причем опубликованию результатов не придавалось большого значения.

Победа народной революции в Китае и Вьетнаме, бурное социалистическое строительство в этих странах и освобождение многих стран Азии и Африки от империалистического колониального владычества создала возможность индустриализации в районах, по климатическим условиям значительно отличающихся от умеренного климата. Это заставляет искать решения вопросов защиты материалов и промышленных изделий, используемых в данных районах, от воздействия климатических условий.

Всеобщее значение защиты от воздействия климата вытекает уже из того, что примерно 60% населения земного шара проживает в районах с климатом, отличающимся от умеренного [1].

На Германскую Демократическую Республику, как социалистическое промышленное государство, возложена обязанность всемерно содействовать процессу индустриализации в молодых социалистических и антиимпериалистических государствах. Это отражается на том факте, что значительная часть вывозимой из ГДР продукции поступает в страны с климатом, отличающимся от умеренного. Поэтому в ГДР в последние годы много внимания уделялось вопросам защиты от климатических воздействий.

Защита от климатических воздействий представляет собой комплексную задачу, исходные положения которой заключаются в научной классификации климата и определении видов защиты от воздействия климата. Эти положения были положены в основу совещания рабочей группы по тропикализации секции 10 постоянной комиссии по машиностроению Совета экономической взаимопомощи, состоявшегося в Будапеште в декабре 1957 г. Была разработана простая классификация климатов, принята также

50X1-HUM

innerhalb Deutschlands in einem Entwurf des Fachnormenausschusses Materialprüfung festgelegt wurde. Die Klimate wurden wie folgt aufgliedert:

1. Kälteklima  
Monatsmitteltemperaturen unter  $-15^{\circ}\text{C}$
2. Gemäßigtes Klima  
Normalwerte der Monatsmitteltemperaturen schwankend zwischen  $-15^{\circ}\text{C}$  und  $+25^{\circ}\text{C}$   
relative Luftfeuchtigkeit unter 80% bei Temperaturen von  $+20^{\circ}\text{C}$
3. Trocken-warmes Klima  
Normalwerte der Monatsmitteltemperaturen über  $+25^{\circ}\text{C}$   
sehr niedrige Werte der relativen Luftfeuchtigkeit
4. Feucht-warmes Klima  
Normalwerte der Monatsmitteltemperaturen meist über  $+25^{\circ}\text{C}$   
relative Luftfeuchtigkeit 80% und mehr bei Temperaturen über  $+20^{\circ}\text{C}$
5. Höhenklima  
Normalwert des Luftdruckes im Jahr beträgt weniger als 770 mb, das entspricht einer Höhe von 2200 m über NN.

Aus der von den Herren De ren nat. H. Böer und De ren nat. A. Reidel gemeinsam erarbeiteten Klimakarte der Erde ist die regionale Verteilung der Klimate zu erkennen [2; 14; 15].

Ausdrücklich wird darauf aufmerksam gemacht, daß es sich bei dieser Karte um eine großräumige Zusammenfassung handelt und daher größere örtliche Unterschiede möglich sind.

Die verschiedenen klimatischen Faktoren einschließlich der biologischen Beanspruchungen stellen in ihrer Gesamtheit jeweils die Belastung durch äußere Einflüsse dar, der das Erzeugnis standhalten muß. Sie sind in den Klimaschutzarten zusammengefaßt.

Folgende Klimaschutzarten werden unterschieden:

1. Klimaschutzart TF (tropicus frigidus)  
Schutzart für Beanspruchungen durch feucht warmes, trocken warmes und Kälteklima
2. Klimaschutzart T (tropicus)  
Schutzart für Beanspruchungen durch feucht warmes, trocken warmes und gemäßigtes Klima
3. Klimaschutzart TH (tropicus humidus)  
Schutzart für Beanspruchungen durch feucht warmes Klima
4. Klimaschutzart TA (tropicus aridus)  
Schutzart für Beanspruchungen durch trocken warmes Klima
5. Klimaschutzart F (frigidus)  
Schutzart für Beanspruchungen durch Kälteklima

Die technischen Werte für die den fünf Klimaschutzarten entsprechenden Beanspruchungen sind in Tafel 1 zusammengefaßt [17], wobei die von der IEC vorgeschlagenen Werte Berücksichtigung fanden [19].

Die Kennwerte der Tafel 1 gelten jedoch nur für den Einsatz der Erzeugnisse im Freien. Mit der Ausarbeitung von Vorschlägen für die Typisierung der *Industrieklimate* wurde seitens der Deutschen Demokratischen Republik und anderer Länder bereits begonnen [3, 4].

in основу проекта отраслевого комитета по стандартизации испытания материалов в Германии.

Климаты подразделены следующим образом:

1. Холодный климат.  
Средние месячные температуры ниже  $-15^{\circ}\text{C}$ .
2. Умеренный климат.  
Нормальные значения средних месячных температур колеблются между  $-15^{\circ}\text{C}$  и  $+25^{\circ}\text{C}$ , относительная влажность воздуха меньше 80% при температурах порядка  $+20^{\circ}\text{C}$ .
3. Сухой жаркий климат.  
Нормальные значения средних месячных температур выше  $+25^{\circ}\text{C}$ , относительная влажность воздуха очень низкая.
4. Влажный жаркий климат.  
Нормальные значения средних месячных температур в основном выше  $+25^{\circ}\text{C}$ , относительная влажность воздуха 80% и больше при температурах выше  $+20^{\circ}\text{C}$ .
5. Высотный климат.  
Нормальное значение среднегодового атмосферного давления меньше 770 миллибар, что соответствует высоте над уровнем моря 2000 м.

Распределение климатов на земном шаре видно по климатической карте, составленной совместно д-ром В. Бюер и д-ром Р. Рейдлом [2, 14, 15].

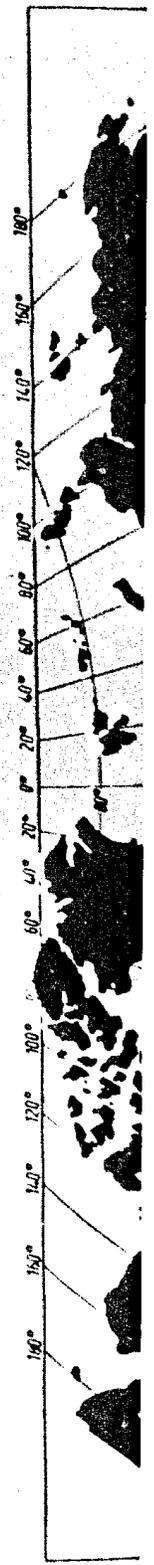
Обращаем внимание на то, что данная карта представляет собой приближенное обобщение и что возможны значительные местные отклонения.

Различные климатические условия, включая биологическое воздействие, в своей совокупности составляют сумму внешних воздействий, от которых должно быть защищено изделие. Они сводятся в классы климатической защиты.

1. Класс климатической защиты TF (tropicus frigidus)  
Климатическая защита в условиях теплового влажного, теплового сухого и холодного климатов.
2. Класс защиты T (tropicus)  
Климатическая защита в условиях теплового влажного, теплового сухого и умеренного климатов.
3. Класс защиты TH (tropicus humidus)  
Климатическая защита в условиях теплового влажного климата.
4. Класс защиты TA (tropicus aridus)  
Климатическая защита в условиях теплового сухого климата.
5. Класс защиты F (frigidus)  
Климатическая защита в условиях холодного климата.

Технические данные о нагрузках, отвечающих пяти классам климатической защиты, объединены в таблице 1 [17], причем учитывались рекомендации МЭК [19].

Данные табл. 1 действительны, однако, только при установке изделий под открытым небом. Со стороны Германской Демократической Республики и других стран уже ведется работа по классификации климатов в соответствии с таблицей [3, 4].





**Tafel 1. Zulässige klimatische Beanspruchungen bei den verschiedenen Klimaschutzarten**  
**Таблица 1. Допустимые климатические нагрузки в различных классах климатической защиты**

Климатическая Beanspruchungsgattung Вид климатической нагрузки	Климатический / Класс климатической защиты	TP	T	TH	TA	F
		Lufttemperatur Температура воздуха [°C]	maximaler МАКСИМУМ minimaler МИНИМУМ	+ 55 - 25	+ 55 - 25	+ 40 + 5
maximale Temperaturänderung innerhalb von 8 h максимальные изменения температуры в течение 8 час.		10	10	10	10	10
relative Luftfeuchtigkeit bei der betreffenden Temperatur относительная влажность воздуха при соответствующей температуре	maximaler МАКСИМУМ minimaler МИНИМУМ	95% bei 35°C 10% bei 40°C	95% bei 35°C 10% bei 40°C	95% bei 35°C 25% bei 40°C	80% bei 20°C 10% bei 40°C	80% bei 20°C 15% bei 30°C
Dampfdruck Упругость воды, пара, мм рт. ст.	maximaler МАКСИМУМ minimaler МИНИМУМ	40 5	40 5	40 14	14 5	14 5
Temperatur im Erdboden in 1m Tiefe Температура почвы на глубине 1 м	maximaler МАКСИМУМ minimaler МИНИМУМ	+ 30 - 2	+ 30 - 2	+ 30 + 5	+ 30 + 5	+ 20 - 2
Temperatur einer schwarzen, matten Oberfläche Температура черной матовой поверхности		+ 85	+ 85	+ 75	+ 85	+ 75
Globalstrahlung Общая радиация	(gesamt) [MJ/m <sup>2</sup> ·min] (общая)	1,0	1,0	1,4	1,0	1,4
Belastung Naamlinge росы		+	+	+	(+)	(+)
Vereisung (einschließlich Reif) Обледенение (включ. иней)		+	(+)	(+)	+	(+)
Staub und Sand <sup>1)</sup> Пыль и песок		+	+	+	-	(+)
Schimmelpilze und Bakterien: Pilzespilz и бактерии		+	+	+	(+)	-
Insekten, Nagetiere und sonstige Schädlinge Насекомые, грызуны и прочие вредители		+	+	+	(+)	-

- + Zusatzbeanspruchung tritt allgemein und technisch wirksam auf.  
Дополнительная нагрузка действует всегда и в размерах, влияющих на ход технических процессов.
- (+) Zusatzbeanspruchung tritt nur zeitweise und stellenweise auf.  
Дополнительная нагрузка действует не всегда и не во всех местах.
- Zusatzbeanspruchung ist technisch nicht von Bedeutung.  
Дополнительная нагрузка не имеет технического значения.
- 1) Für den Schutz gegen Staub und Sand ist DIN 40050, November 1962, S. 2 zu beachten.  
Относительно защиты от песка и пыли следует соблюдать норму DIN 40050 от ноября 1962 г., стр. 2.

Nach Schaffung dieser Übersicht über Klimaeinteilung und Klimaschutzarten wurde es notwendig, die verschiedenen Begriffe, wie *klimafest*, *klimageschützt*, *klimalanglich* und *klimafest* eindeutig zu definieren. Alle diese Bezeichnungen sind relative Begriffe. Es gibt keinen Werkstoff und kein Erzeugnis, das als absolut klimafest bezeichnet werden kann. Sinnvoll ist es nur, von klimageschützten Erzeugnissen zu sprechen, nicht aber von klimalanglichen oder klimafesten Werkstoffen. Die Eignung eines Werkstoffes ist abhängig von der Art seines Einsatzes innerhalb des Erzeugnisses. In jedem Fall muß auch die Lebensdauer in die Betrachtung einbezogen werden.

Voraussetzung für eine einwandfreie Zusammenarbeit zwischen Betrieben, Industriezweigen und schließlich zwischen den Ländern ist die Anerkennung der allgemeinen Grundlagen des Klimaschutzes, da sonst Kooperationen undurchführbar sind. Unter diesen allgemeinen

После классификации климатов и видов климатической защиты стало необходимым четкое определение таких понятий, как *климатически устойчивый*, *климатически защищенный*, *климатически пригодный* и *надежный* при эксплуатации в данных климатических условиях. Все эти определения суть относительные понятия. Нет такого материала или изделия, которые можно было бы назвать абсолютно климатически устойчивыми. Имел смысл говорить только о климатически защищенных изделиях, но не о климатически пригодных или климатически устойчивых. Пригодность материала зависит от его использования внутри изделия. Во всех случаях в расчет следует принимать также и продолжительность срока службы.

Предпосылкой тесного сотрудничества предприятий, отраслей промышленности и, наконец, стран является признание общих основ климатической защиты, потому что в противном случае кооперация становится невозможной. Под общими основами следует

Grundlagen müssen *Klimafesthalten*, *schützt*, *Klimafesthalten* *sätzliche Arten d* *zeichen*) u. a. Für *Erzeugnisarten* *e-forderlich*. Die Ergänzung *zeugnisgebunden* unterschiedlich *ein anderes Mal* *Technologie mehr*

2. Die gesetzlichen *teur als auch d* *denen das Deut* *prüfung (DAMP* *Qualitätsprüfung* folgende *Zusamm* *turhinweise [4]* *Technische Güte* *TGL Empfehlung* *TGL 6626* *TGL 6385*

TGL 3953, Blatt  
 Deutsche Indust  
 DIN 50 010 KI  
 in  
 DIN 50 011 W  
 DIN 50 012 B  
 de  
 DIN 50 015 T  
 b  
 DIN 50 014 N  
 DIN 50 015 K  
 DIN 50 016 V  
 DIN 50 017 V  
 S  
 DIN 50 018 Y  
 S  
 DIN 50 019 F  
 DIN 40 040 I  
 t  
 t  
 t  
 IEC Richtlini  
 IEC 68 G  
 ti  
 fi  
 IEC 12 7 P  
 n  
 Für das Gebi  
 gelten als ge  
 Güte und Li  
 gen gemäß  
 mein als T  
 setz. Nach 2  
 die TGL bzw

arten	Verfahren	Temperatur
3	30	
3	35	
3	40	
3	45	
3	50	
3	55	
3	60	
3	65	
3	70	
3	75	
3	80	
3	85	
3	90	
3	95	
3	100	

технических  
от ноября

идеи климатиче-  
ской определе-  
ны устойчивой,  
чески природ-  
и данных кли-  
ления суть от-  
риала или из-  
ать абсолютно  
мысл говорить  
изделия, по  
квалификаци  
зависит от его  
сех случаях в  
продолжитель-  
предприятий,  
стран являет-  
ской защиты,  
ерация стано-  
овыми следует

Grundlagen müssen verstanden werden. Klimastellung, Klimabeständigkeit, Temperaturbeständigkeit, Oberflächen-schutz, Konstruktionsrichtlinien, Grundlinien und grundsätzliche Daten der Prüfung, Nachprüfung, Klimaschutzzeichen u. s. Für die verschiedenen Industriezweige bzw. Erzeugnisarten sind jeweils besondere Erläuterungen erforderlich.

Die Ergänzung zu den Grundrichtlinien bilden die er-zeugnisgebundenen technologische Richtlinien, die sehr unterschiedlich sind, da einmal der Oberflächenschutz, ein anderes Mal die Werkstoffwahl oder auch die Technologie mehr in den Vordergrund tritt.

2. Gesetzliche Grundlagen

Die gesetzlichen Grundlagen, die sowohl der Konstrukteur als auch der Hersteller beachten muß und nach denen das Deutsche Amt für Material und Warenprüfung (DAMW) als zuständige Prüfinstitution die Qualitätsprüfung durchführt, sind sehr vielfältig. Die folgende Zusammenstellung soll einen Überblick über die zur Zeit gültigen Vorschriften geben (siehe auch Litera-turhinweise [4 bis 19]):

- Technische Güte- und Lieferbedingungen (TGL)
- TGL-Empfehlung 6351 — Klimazonen der Erde
- TGL 6626 — Klimazonen
- TGL 6385 — Klimabereiche und Zusatzprüfungen
- TGL 3953, Blatt 5 — Klimaschutzzichen
- Deutsche Industrie-Normen (DIN)
- DIN 50 010 Klimabeständigkeit (Allgemeine Richt-linien)
- DIN 50 011 Wärmeschranke
- DIN 50 012 Beschaffenheit des Prüfraumes, Messen der relativen Luftfeuchte
- DIN 50 013 Temperaturstufen für Kalte- und Wärme-beanspruchungen
- DIN 50 014 Normklimata
- DIN 50 015 Konstantklimata
- DIN 50 016 Wechselklima mit feuchter Wärme
- DIN 50 017 Wechselklima mit feuchter Wärme und Schweißwasser
- DIN 50 018 Wechselklima mit feuchter Wärme und Schweißwasser in Industriekluft
- DIN 50 019 Klimaübersichtskarte und Klimabeispiele
- DIN 40 010 Elektrische Bauelemente der Nachrichtentechnik, Anwendungsklassen und klima-tisch-mechanische Prüfungen, Allgemeine Richtlinien.

- IEC Richtlinien
- IEC 68 Grundverfahren für die Prüfung der klima-tischen und mechanischen Widerstands-fähigkeit von Einzelteilen
- IEC 12-7 Prüfungen der klimatischen und mecha-nischen Beständigkeit von Funkgeräten

Für das Gebiet der Deutschen Demokratischen Republik gelten als gesetzliche Grundlagen nur die *Technischen Güte- und Lieferbedingungen (TGL)*; *DIN-Normen* tragen gesamtdeutschen Charakter und werden im all-gemeinen als TGL für den Bereich der DDR in Kraft ge-setzt. Nach Möglichkeit werden IEC-Empfehlungen in die TGL bzw. DIN-Normen übernommen.

понимать классификацию климатов, классифика-цию климатической защиты, инструкции по упаков-ке, защите поверхностей, принципам конструкции, принципам и основным видам испытаний, маркировке (клеймо климатической защиты) и проч. Для раз-личных отраслей промышленности необходимы осо-бые дополнительные инструкции.

Основные принципы дополняются технологическими директивами по производству данного вида изделий, которые весьма разнообразны ввиду того, что в од-ном случае на передний план выступает защита по-верхности, в другом — выбор материала или техно-логии.

2) Основная техническая документация

Основные технические документы, которыми дол-жен руководствоваться конструктор и изготовитель, и согласно которым Управление по испытанию ма-териалов и товаров ГДР проводит свою работу в ка-честве компетентной инстанции по испытанию ка-чества товаров, чрезвычайно разнообразны. Сводка, которая приводится ниже, даёт обзор действитель-ных в настоящее время предписаний (см. 4—19):

- Технические нормы, предписания в качестве и усло-вия поставки (TGL)
- Рекомендации TGL 6351 — Климатические зоны зем-ного шара
- TGL 6626 — Классификация климати-ческой защиты
- TGL 6385 — Климатические районы и дополнительные испыта-ния
- TGL 3953, лист 5 — клеймо климатической защиты.
- Германский промышленный стандарт (нормы DIN)
- DIN 50 010 Климатическая устойчивость (общее руководство)
- DIN 50 011 Камеры для термических испытаний
- DIN 50 012 Оборудование испытательного помеще-ния. Измерение относительной влажно-сти воздуха
- DIN 50 013 Температурные переходы при тепловых и холодных нагрузках
- DIN 50 014 Нормальный климат
- DIN 50 015 Постоянный климат
- DIN 50 016 Переменный климат с влажным теплом
- DIN 50 017 Переменный климат с влажным теплом и конденсатом
- DIN 50 018 Переменный климат с влажным теплом и конденсатом в промышленной атмо-сфере
- DIN 50 019 Климатическая карта
- DIN 40 010 Электрические узлы в технике связи. Классы применения и климатически-механические испытания. Общее руководство.

- Руководство МЭК
  - МЭК 68 Основные методы испытания климати-ческой прочности деталей
  - МЭК 12-7 Испытания климатической и механиче-ской устойчивости радиопередатчиков.
- На территории Германской Демократической Респу-блики закононую силу имеют только технические нормы, предписания в качестве и условия поставки (TGL); нормы DIN имеют общегерманский характер и на территории ГДР вступают в силу, в основном,

50X1-HUM

Innerhalb der Deutschen Demokratischen Republik ist das schwierigste Problem der einheitlichen Prüfung aller Erzeugnisse sehr einfach dadurch gelöst, daß das Deutsche Amt für Material- und Warenprüfung (DAMW) als zentrales staatliches Organ federführend alle Fragen, die mit der Material- und Warenprüfung zusammenhängen, und damit auch alle Fragen des Klimaschutzes im Rahmen der Gütesicherung koordiniert und entscheidet. Das Urteil des DAMW in Qualitätsfragen ist letztentscheidend.

Im Zusammenhang mit der Verordnung über das Material- und Warenprüfungswesen in der Deutschen Demokratischen Republik [20] steht die TGL 3933, Blatt 1 bis 5 (18), die nähere Einzelheiten über die Kennzeichnung der vom DAMW geprüften industriellen Erzeugnisse enthält (Gütezeichen — Klimaschutzeichen) und auf die im folgenden noch näher eingegangen wird. Der nicht zu unterschätzende Vorteil einer solchen Handhabung liegt in der umfassenden Beurteilung und Kennzeichnung für alle Industriezweige nach einheitlich vom DAMW festzulegenden Grundsätzen.

**3. Aufgaben des Deutschen Amtes für Material- und Warenprüfung**

In der Deutschen Demokratischen Republik koordiniert das DAMW das gesamte Material- und Warenprüfungswesen. Im Rahmen dieser Aufgabe hat es die Gütekontrolle und die Prüfung aller Erzeugnisse über die Industrie und der Handwerks auf der Grundlage verbindlicher Standards und anderer Güte- und Prüfvorschriften durchzuführen und die ordnungsgemäße Qualitätskennzeichnung der Erzeugnisse zu überwachen. Es hat alle Maßnahmen zur Sicherung und Entwicklung der Güte der Erzeugnisse zu treffen, die Betriebe anzuleiten und zu kontrollieren und bei der Verbesserung der Sortimente und in Fragen der Typenbereinigung mitzuwirken. Es ist berechtigt, Qualitätsforderungen bei Neuentwicklungen zu stellen. Im internationalen Maßstab hat es auf dem Gebiete der Material- und Warenprüfung die Interessen der Deutschen Demokratischen Republik wahrzunehmen.

Zur Durchführung dieser umfangreichen bedeutungsvollen Aufgaben hat das DAMW etwa 50 eigene Prüfdienststellen, die über das Gebiet der Deutschen Demokratischen Republik verteilt und mit modernsten technischen Einrichtungen ausgestattet sind.

In dieser gesetzlichen Aufgabenstellung ist auch die zentrale Koordinierung aller mit dem Klimaschutz zusammenhängenden Fragen enthalten. Die Prüfdienststelle für Klimaschutz in Berlin-Adlershof nimmt speziell die Aufgaben des DAMW auf dem Gebiete des Klimaschutzes wahr.

Außerdem hat das DAMW das gesetzliche Recht, alle in der Industrie und in wissenschaftlichen Institutionen vorhandenen Prüfeinrichtungen einschließlich der Klimaprüfeinrichtungen zur Durchführung seiner Aufgaben nach Aussprache mit dem jeweiligen Besitzer mitzubenutzen. Auf diese Weise ergibt sich eine sehr enge, ausgezeichnete Zusammenarbeit mit allen in Frage kommenden Stellen.

Das DAMW führt nicht nur Prüfungen nach einheitlichen Richtlinien durch, sondern wendet auch für die

in viele Norm TGL, Empfehlungen MDR, wenn dies möglich, in Normen TGL oder DIN.

In der Deutschen Demokratischen Republik ist die Aufgabe eines einheitlichen Prüfens aller Erzeugnisse sehr einfach dadurch gelöst, daß das Deutsche Amt für Material- und Warenprüfung (DAMW) als zentrales staatliche Organ federführend alle Fragen, die mit der Material- und Warenprüfung zusammenhängen, und damit auch alle Fragen des Klimaschutzes im Rahmen der Gütesicherung koordiniert und entscheidet. Das Urteil des DAMW in Qualitätsfragen ist letztentscheidend.

Im Zusammenhang mit der Verordnung über das Material- und Warenprüfungswesen in der Deutschen Demokratischen Republik [20] steht die TGL 3933, Blatt 1 bis 5 (18), die nähere Einzelheiten über die Kennzeichnung der vom DAMW geprüften industriellen Erzeugnisse enthält (Gütezeichen — Klimaschutzeichen) und auf die im folgenden noch näher eingegangen wird. Der nicht zu unterschätzende Vorteil einer solchen Handhabung liegt in der umfassenden Beurteilung und Kennzeichnung für alle Industriezweige nach einheitlich vom DAMW festzulegenden Grundsätzen.

**3. Aufgaben des Deutschen Amtes für Material- und Warenprüfung**

In der Deutschen Demokratischen Republik koordiniert das DAMW das gesamte Material- und Warenprüfungswesen. Im Rahmen dieser Aufgabe hat es die Gütekontrolle und die Prüfung aller Erzeugnisse über die Industrie und der Handwerks auf der Grundlage verbindlicher Standards und anderer Güte- und Prüfvorschriften durchzuführen und die ordnungsgemäße Qualitätskennzeichnung der Erzeugnisse zu überwachen. Es hat alle Maßnahmen zur Sicherung und Entwicklung der Güte der Erzeugnisse zu treffen, die Betriebe anzuleiten und zu kontrollieren und bei der Verbesserung der Sortimente und in Fragen der Typenbereinigung mitzuwirken. Es ist berechtigt, Qualitätsforderungen bei Neuentwicklungen zu stellen. Im internationalen Maßstab hat es auf dem Gebiete der Material- und Warenprüfung die Interessen der Deutschen Demokratischen Republik wahrzunehmen.

Zur Durchführung dieser umfangreichen bedeutungsvollen Aufgaben hat das DAMW etwa 50 eigene Prüfdienststellen, die über das Gebiet der Deutschen Demokratischen Republik verteilt und mit modernsten technischen Einrichtungen ausgestattet sind.

In dieser gesetzlichen Aufgabenstellung ist auch die zentrale Koordinierung aller mit dem Klimaschutz zusammenhängenden Fragen enthalten. Die Prüfdienststelle für Klimaschutz in Berlin-Adlershof nimmt speziell die Aufgaben des DAMW auf dem Gebiete des Klimaschutzes wahr.

Außerdem hat das DAMW das gesetzliche Recht, alle in der Industrie und in wissenschaftlichen Institutionen vorhandenen Prüfeinrichtungen einschließlich der Klimaprüfeinrichtungen zur Durchführung seiner Aufgaben nach Aussprache mit dem jeweiligen Besitzer mitzubenutzen. Auf diese Weise ergibt sich eine sehr enge, ausgezeichnete Zusammenarbeit mit allen in Frage kommenden Stellen.

Das DAMW führt nicht nur Prüfungen nach einheitlichen Richtlinien durch, sondern wendet auch für die

- 1. Material
- 2. Verarbeitung
- 3. Oberflächen
- 4. Konstruktion
- 5. Funktionieren

Folgende Güteerteile  
werden  
ausgegeben



für Erzeugnisse  
vorgehend  
für die Herstellung  
von Erzeugnissen

Beurteilungssystem  
Bewertungssystem

- 1. Material
- 2. Verarbeitung
- 3. Oberflächen

Die technischen  
Stellen sind  
ausgewiesen  
werden  
aus der Industrie  
organisationen,  
gefordert, der die  
Bewertungssystem  
Sind Prüfungen  
DAMW in  
Verbindlich  
halten wird  
Gültigkeit,  
werden.  
Erzeugnisse  
können das  
Demokratische  
stimmte Klima  
haben.

если это не  
ДМВ.  
более трудной  
лей разреше-  
привлечение по  
Р в качестве  
координирует  
потенцием ма-  
вопросы кон-  
ля качества  
ства является

и материал  
лей Р-публи-  
сти (18),  
круп про-  
тание Управ-  
л), на котором  
емуществом  
лая оценка и  
машлености  
ым Управле-

материалов и

ытания мате-  
й задачи ему  
ие всех изде-  
кное обяза-  
аний относи-  
за надлежа-  
Оно должно  
повышению  
итролировать  
шения ассор-  
вправе ста-  
азработок. В  
представляет  
Республики  
рва

ответственной  
соб щих  
ГД на-  
орудованием.

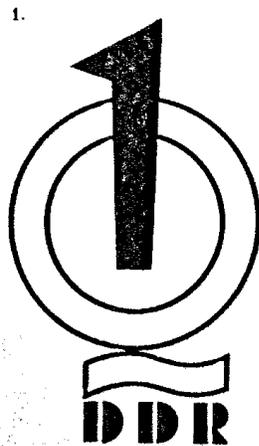
ы, связанные  
иматической  
жых влияний  
лет задачами  
ащиты.

но с владель-  
в. еми уста-  
ленных пред-  
к учреждени-  
зеских испы-  
етствующих  
ного, тесного

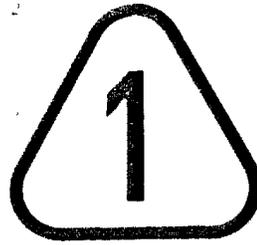
спытания по  
диною схеме  
е особое вни-

екция  
той пр-ва

Folgende Gütezeichen werden  
erteilt [18]:  
Выдаются следующие  
клейма (18).



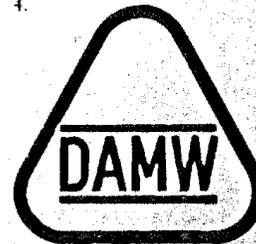
für Erzeugnisse mit her-  
vortragender Qualität  
для изделий  
отличного качества



für Erzeugnisse mit guter  
Qualität  
для изделий  
хорошего качества



für Erzeugnisse mit aus-  
reichender Qualität  
для изделий  
удовлетворитель-  
ного качества



DAMW Überwachungszeichen  
für Grundstoffe und Halbfabri-  
kate und für Fertigerzeugnisse,  
die nicht klassifiziert werden

Клеймо надзора со стороны Уп-  
равления для основных мате-  
риалов, полуфабрикатов и гото-  
вых изделий, не подвергнутых  
классификации.



Klimaschutzzeichen der DDR  
Клеймо климатической  
защиты ГДР

Beurteilung ein einheitliches Bewer-  
tungssystem an. Folgende Faktoren finden bei der  
Begutachtung besondere Beachtung:

- |                              |                 |
|------------------------------|-----------------|
| 1. Material                  | 4. Konstruktion |
| 2. Verarbeitung              | 5. Funktion     |
| 3. Oberflächenbeschaffenheit |                 |

Die technischen Prüfungen liegen in den Händen eines  
Stabes ausgezeichneter Fachleute mit jahrelangen Prüf-  
erfahrungen. Nach Abschluß der technischen Prüfungen  
wird jeweils ein Kreis von ehrenamtlichen Gutachtern  
aus der Industrie, den Vertriebsorganisationen, Massen-  
organisationen, Reparaturwerkstätten usw. zusammen-  
gerufen, der die Erzeugnisse nach dem bereits erwähnten  
Bewertungssystem gütemäßig klassifiziert.

Sind Prüfvorschriften nicht vorhanden, so schafft sich das  
DAMW in Verbindung mit seinen Gutachtern entspre-  
chende Unterlagen und läßt sie durch das Amt für Stan-  
dardisierung kurzfristig als DAMW-Prüfnormen rechts-  
verbindlich erklären, damit der Prüfablauf nicht aufge-  
halten wird. Die DAMW-Normen haben jeweils solange  
Gültigkeit, bis sie durch entsprechende TGL ersetzt  
werden.

Erzeugnisse, die mindestens das Gütezeichen „1“ tragen,  
können das Klimaschützzeichen der Deutschen  
Demokratischen Republik [18] erhalten, wenn sie be-  
stimmte klimatische Prüfbedingungen zusätzlich erfüllt  
haben.

Технические испытания выполняет штат отличных  
специалистов с многолетним опытом. По окончании  
технических испытаний создается комиссия из не-  
штатных экспертов, представителей промышленно-  
сти, бытовых организаций, массовых организаций,  
ремонтных мастерских и т. д., которая классифици-  
рует изделия по упомянутой системе оценок.

Если правила для испытания отсутствуют, то Управ-  
ление, с согласия экспертов, составляет соответствую-  
ющие материалы и вносит их в Управление по стан-  
дартизации, которое сообщает им в короткие сроки  
обязательную силу в качестве норм Управления по  
испытанию материалов и товаров, с тем, чтобы не  
задерживать ход испытания. Нормы Управления со-  
храняют силу до тех пор, пока они не заменяются  
соответствующими нормами ТГЛ.

Изделия, отмеченные по крайней мере клеймом 1,  
могут получить клеймо климатической защиты Гер-  
манской Демократической Республики (18), если вы-  
полнен ряд дополнительных условий климатических  
испытаний.

Das Klimaschutzzichen der Deutschen Demokratischen Republik wird in fünf Stufen erteilt, die den Klimaschutzzarten nach TGL 6626 [17] entsprechen. Die der Abstufung zugrundeliegenden Temperatur- und Feuchtigkeitsbereiche sowie die Arten der Zusatzprüfungen sind in TGL 6385 [16] festgelegt. Die jeweils erteilte Stufe des Klimaschutzzichens sowie die bestandenen Zusatzprüfungen müssen in dem Prüfzeugnis und in den technischen Begleitpapieren angegeben sein.

Es unterliegt keinem Zweifel, daß die internationale Anwendung dieses Klimaschutzzichens die Zusammenarbeit der Länder des Rates für gegenseitige Wirtschaftshilfe in technischer und ökonomischer Beziehung erheblich vereinfachen würde. Deshalb möchten wir hiermit die einheitliche Anwendung des Klimaschutzzichens zur Diskussion stellen.

Die Prüfdienststellen des DAMW prüfen jeweils nur ein oder mehrere Muster, die der laufenden Produktion entnommen werden, während jeder Betrieb mit seiner Gütekontrollorganisation für die Qualität seiner Erzeugnisse voll verantwortlich ist. Das DAMW kann den Betrieben die Eigenverantwortung in dieser Frage nicht abnehmen. Das gleiche gilt für die Prüfung des Klimaschutzes. Die Betriebe müssen sich im Laufe der Zeit technische Einrichtungen schaffen, die die Durchführung der Klimaprüfungen ihres eigenen Fertigungsprogrammes (jedes einzelnen Stückes) gestatten. Das DAMW hält die Durchführung dieser Prüfungen im Werk unter Kontrolle.

Zur Begutachtung zieht das DAMW besonders bei Klimaprüfungen seine erfahrenen Gutachter aus Entwicklungstellen der Industrie, Forschungsinstituten, Außenhandelsorganen usw. mit heran, die im Gutachterausschuß bzw. im Hauptgutachterausschuß (Fachexperten ersten Ranges) zusammengefaßt sind. Diese unter der Leitung des DAMW stehenden Gutachterausschüsse bearbeiten und überarbeiten außerdem neue Prüfvorschriften sowie Beschränkungen der Hersteller und Verbraucher.

In den vorangegangenen Ausführungen wurde bereits zum Ausdruck gebracht, daß das DAMW im Rahmen der Material- und Warenprüfung die Interessen der Deutschen Demokratischen Republik im internationalen Maßstab vertritt. Aus dieser Aufgabenstellung geht hervor, daß u. a. auch die Realisierung des zwischen den Regierungen der Volksrepublik China, der UdSSR, der CSR, der Volksrepublik Ungarn, der Volksrepublik Polen und der Deutschen Demokratischen Republik am 24. 5. 1958 abgeschlossenen Staatsvertrages auf dem Gebiete der Klimaprüfung seitens der Deutschen Demokratischen Republik im Aufgabenbereich des DAMW liegt. Das DAMW trägt daher die Verantwortung, daß die in Verbindung mit der volkseigenen Industrie aufgestellten Pläne über die in China durchzuführenden Musterauslagerungen und Forschungsarbeiten gemeinsam beraten und realisiert und auch die Versuchsergebnisse gemeinsam ausgewertet werden. Zur Zeit arbeiten zwei Spezialisten des DAMW sowie ein Spezialist aus der volkseigenen Industrie (Schalgeräteentwicklung) im Kantoneer Wissenschaftlichen Forschungsinstitut für Elektroausrüstungen.

Die Leitung der Zeitweiligen Arbeitsgruppe für Klimaschutz innerhalb der Sektion 10 der Ständigen Kommission für Maschinenbau des Rates für gegenseitige Wirtschaftshilfe für die Deutsche Demokratische Republik

Kleinere klimatische Schutzklassen der Deutschen Demokratischen Republik wird in fünf Stufen erteilt, die den Klimaschutzzarten nach TGL 6626 [17] entsprechen. Die der Abstufung zugrundeliegenden Temperatur- und Feuchtigkeitsbereiche sowie die Arten der Zusatzprüfungen sind in TGL 6385 [16] festgelegt. Die jeweils erteilte Stufe des Klimaschutzzichens sowie die bestandenen Zusatzprüfungen müssen in dem Prüfzeugnis und in den technischen Begleitpapieren angegeben sein.

Kleinere klimatische Schutzklassen der Deutschen Demokratischen Republik wird in fünf Stufen erteilt, die den Klimaschutzzarten nach TGL 6626 [17] entsprechen. Die der Abstufung zugrundeliegenden Temperatur- und Feuchtigkeitsbereiche sowie die Arten der Zusatzprüfungen sind in TGL 6385 [16] festgelegt. Die jeweils erteilte Stufe des Klimaschutzzichens sowie die bestandenen Zusatzprüfungen müssen in dem Prüfzeugnis und in den technischen Begleitpapieren angegeben sein.

Kleinere klimatische Schutzklassen der Deutschen Demokratischen Republik wird in fünf Stufen erteilt, die den Klimaschutzzarten nach TGL 6626 [17] entsprechen. Die der Abstufung zugrundeliegenden Temperatur- und Feuchtigkeitsbereiche sowie die Arten der Zusatzprüfungen sind in TGL 6385 [16] festgelegt. Die jeweils erteilte Stufe des Klimaschutzzichens sowie die bestandenen Zusatzprüfungen müssen in dem Prüfzeugnis und in den technischen Begleitpapieren angegeben sein.

kleiner klimatischer Schutzklassen der Deutschen Demokratischen Republik wird in fünf Stufen erteilt, die den Klimaschutzzarten nach TGL 6626 [17] entsprechen. Die der Abstufung zugrundeliegenden Temperatur- und Feuchtigkeitsbereiche sowie die Arten der Zusatzprüfungen sind in TGL 6385 [16] festgelegt. Die jeweils erteilte Stufe des Klimaschutzzichens sowie die bestandenen Zusatzprüfungen müssen in dem Prüfzeugnis und in den technischen Begleitpapieren angegeben sein.

kleiner klimatischer Schutzklassen der Deutschen Demokratischen Republik wird in fünf Stufen erteilt, die den Klimaschutzzarten nach TGL 6626 [17] entsprechen. Die der Abstufung zugrundeliegenden Temperatur- und Feuchtigkeitsbereiche sowie die Arten der Zusatzprüfungen sind in TGL 6385 [16] festgelegt. Die jeweils erteilte Stufe des Klimaschutzzichens sowie die bestandenen Zusatzprüfungen müssen in dem Prüfzeugnis und in den technischen Begleitpapieren angegeben sein.

kleiner klimatischer Schutzklassen der Deutschen Demokratischen Republik wird in fünf Stufen erteilt, die den Klimaschutzzarten nach TGL 6626 [17] entsprechen. Die der Abstufung zugrundeliegenden Temperatur- und Feuchtigkeitsbereiche sowie die Arten der Zusatzprüfungen sind in TGL 6385 [16] festgelegt. Die jeweils erteilte Stufe des Klimaschutzzichens sowie die bestandenen Zusatzprüfungen müssen in dem Prüfzeugnis und in den technischen Begleitpapieren angegeben sein.

kleiner klimatischer Schutzklassen der Deutschen Demokratischen Republik wird in fünf Stufen erteilt, die den Klimaschutzzarten nach TGL 6626 [17] entsprechen. Die der Abstufung zugrundeliegenden Temperatur- und Feuchtigkeitsbereiche sowie die Arten der Zusatzprüfungen sind in TGL 6385 [16] festgelegt. Die jeweils erteilte Stufe des Klimaschutzzichens sowie die bestandenen Zusatzprüfungen müssen in dem Prüfzeugnis und in den technischen Begleitpapieren angegeben sein.

kleiner klimatischer Schutzklassen der Deutschen Demokratischen Republik wird in fünf Stufen erteilt, die den Klimaschutzzarten nach TGL 6626 [17] entsprechen. Die der Abstufung zugrundeliegenden Temperatur- und Feuchtigkeitsbereiche sowie die Arten der Zusatzprüfungen sind in TGL 6385 [16] festgelegt. Die jeweils erteilte Stufe des Klimaschutzzichens sowie die bestandenen Zusatzprüfungen müssen in dem Prüfzeugnis und in den technischen Begleitpapieren angegeben sein.

kleiner klimatischer Schutzklassen der Deutschen Demokratischen Republik wird in fünf Stufen erteilt, die den Klimaschutzzarten nach TGL 6626 [17] entsprechen. Die der Abstufung zugrundeliegenden Temperatur- und Feuchtigkeitsbereiche sowie die Arten der Zusatzprüfungen sind in TGL 6385 [16] festgelegt. Die jeweils erteilte Stufe des Klimaschutzzichens sowie die bestandenen Zusatzprüfungen müssen in dem Prüfzeugnis und in den technischen Begleitpapieren angegeben sein.

kleiner klimatischer Schutzklassen der Deutschen Demokratischen Republik wird in fünf Stufen erteilt, die den Klimaschutzzarten nach TGL 6626 [17] entsprechen. Die der Abstufung zugrundeliegenden Temperatur- und Feuchtigkeitsbereiche sowie die Arten der Zusatzprüfungen sind in TGL 6385 [16] festgelegt. Die jeweils erteilte Stufe des Klimaschutzzichens sowie die bestandenen Zusatzprüfungen müssen in dem Prüfzeugnis und in den technischen Begleitpapieren angegeben sein.

kleiner klimatischer Schutzklassen der Deutschen Demokratischen Republik wird in fünf Stufen erteilt, die den Klimaschutzzarten nach TGL 6626 [17] entsprechen. Die der Abstufung zugrundeliegenden Temperatur- und Feuchtigkeitsbereiche sowie die Arten der Zusatzprüfungen sind in TGL 6385 [16] festgelegt. Die jeweils erteilte Stufe des Klimaschutzzichens sowie die bestandenen Zusatzprüfungen müssen in dem Prüfzeugnis und in den technischen Begleitpapieren angegeben sein.

kleiner klimatischer Schutzklassen der Deutschen Demokratischen Republik wird in fünf Stufen erteilt, die den Klimaschutzzarten nach TGL 6626 [17] entsprechen. Die der Abstufung zugrundeliegenden Temperatur- und Feuchtigkeitsbereiche sowie die Arten der Zusatzprüfungen sind in TGL 6385 [16] festgelegt. Die jeweils erteilte Stufe des Klimaschutzzichens sowie die bestandenen Zusatzprüfungen müssen in dem Prüfzeugnis und in den technischen Begleitpapieren angegeben sein.

kleiner klimatischer Schutzklassen der Deutschen Demokratischen Republik wird in fünf Stufen erteilt, die den Klimaschutzzarten nach TGL 6626 [17] entsprechen. Die der Abstufung zugrundeliegenden Temperatur- und Feuchtigkeitsbereiche sowie die Arten der Zusatzprüfungen sind in TGL 6385 [16] festgelegt. Die jeweils erteilte Stufe des Klimaschutzzichens sowie die bestandenen Zusatzprüfungen müssen in dem Prüfzeugnis und in den technischen Begleitpapieren angegeben sein.

kleiner klimatischer Schutzklassen der Deutschen Demokratischen Republik wird in fünf Stufen erteilt, die den Klimaschutzzarten nach TGL 6626 [17] entsprechen. Die der Abstufung zugrundeliegenden Temperatur- und Feuchtigkeitsbereiche sowie die Arten der Zusatzprüfungen sind in TGL 6385 [16] festgelegt. Die jeweils erteilte Stufe des Klimaschutzzichens sowie die bestandenen Zusatzprüfungen müssen in dem Prüfzeugnis und in den technischen Begleitpapieren angegeben sein.

kleiner klimatischer Schutzklassen der Deutschen Demokratischen Republik wird in fünf Stufen erteilt, die den Klimaschutzzarten nach TGL 6626 [17] entsprechen. Die der Abstufung zugrundeliegenden Temperatur- und Feuchtigkeitsbereiche sowie die Arten der Zusatzprüfungen sind in TGL 6385 [16] festgelegt. Die jeweils erteilte Stufe des Klimaschutzzichens sowie die bestandenen Zusatzprüfungen müssen in dem Prüfzeugnis und in den technischen Begleitpapieren angegeben sein.

kleiner klimatischer Schutzklassen der Deutschen Demokratischen Republik wird in fünf Stufen erteilt, die den Klimaschutzzarten nach TGL 6626 [17] entsprechen. Die der Abstufung zugrundeliegenden Temperatur- und Feuchtigkeitsbereiche sowie die Arten der Zusatzprüfungen sind in TGL 6385 [16] festgelegt. Die jeweils erteilte Stufe des Klimaschutzzichens sowie die bestandenen Zusatzprüfungen müssen in dem Prüfzeugnis und in den technischen Begleitpapieren angegeben sein.

kleiner klimatischer Schutzklassen der Deutschen Demokratischen Republik wird in fünf Stufen erteilt, die den Klimaschutzzarten nach TGL 6626 [17] entsprechen. Die der Abstufung zugrundeliegenden Temperatur- und Feuchtigkeitsbereiche sowie die Arten der Zusatzprüfungen sind in TGL 6385 [16] festgelegt. Die jeweils erteilte Stufe des Klimaschutzzichens sowie die bestandenen Zusatzprüfungen müssen in dem Prüfzeugnis und in den technischen Begleitpapieren angegeben sein.

kleiner klimatischer Schutzklassen der Deutschen Demokratischen Republik wird in fünf Stufen erteilt, die den Klimaschutzzarten nach TGL 6626 [17] entsprechen. Die der Abstufung zugrundeliegenden Temperatur- und Feuchtigkeitsbereiche sowie die Arten der Zusatzprüfungen sind in TGL 6385 [16] festgelegt. Die jeweils erteilte Stufe des Klimaschutzzichens sowie die bestandenen Zusatzprüfungen müssen in dem Prüfzeugnis und in den technischen Begleitpapieren angegeben sein.

kleiner klimatischer Schutzklassen der Deutschen Demokratischen Republik wird in fünf Stufen erteilt, die den Klimaschutzzarten nach TGL 6626 [17] entsprechen. Die der Abstufung zugrundeliegenden Temperatur- und Feuchtigkeitsbereiche sowie die Arten der Zusatzprüfungen sind in TGL 6385 [16] festgelegt. Die jeweils erteilte Stufe des Klimaschutzzichens sowie die bestandenen Zusatzprüfungen müssen in dem Prüfzeugnis und in den technischen Begleitpapieren angegeben sein.

kleiner klimatischer Schutzklassen der Deutschen Demokratischen Republik wird in fünf Stufen erteilt, die den Klimaschutzzarten nach TGL 6626 [17] entsprechen. Die der Abstufung zugrundeliegenden Temperatur- und Feuchtigkeitsbereiche sowie die Arten der Zusatzprüfungen sind in TGL 6385 [16] festgelegt. Die jeweils erteilte Stufe des Klimaschutzzichens sowie die bestandenen Zusatzprüfungen müssen in dem Prüfzeugnis und in den technischen Begleitpapieren angegeben sein.

kleiner klimatischer Schutzklassen der Deutschen Demokratischen Republik wird in fünf Stufen erteilt, die den Klimaschutzzarten nach TGL 6626 [17] entsprechen. Die der Abstufung zugrundeliegenden Temperatur- und Feuchtigkeitsbereiche sowie die Arten der Zusatzprüfungen sind in TGL 6385 [16] festgelegt. Die jeweils erteilte Stufe des Klimaschutzzichens sowie die bestandenen Zusatzprüfungen müssen in dem Prüfzeugnis und in den technischen Begleitpapieren angegeben sein.

kleiner klimatischer Schutzklassen der Deutschen Demokratischen Republik wird in fünf Stufen erteilt, die den Klimaschutzzarten nach TGL 6626 [17] entsprechen. Die der Abstufung zugrundeliegenden Temperatur- und Feuchtigkeitsbereiche sowie die Arten der Zusatzprüfungen sind in TGL 6385 [16] festgelegt. Die jeweils erteilte Stufe des Klimaschutzzichens sowie die bestandenen Zusatzprüfungen müssen in dem Prüfzeugnis und in den technischen Begleitpapieren angegeben sein.



вания суще-  
ствала по-  
имеющемуся  
необходимых  
влияний  
испытаний  
и моде иссле-

вской воору-  
жений влия-  
я ступеней в  
Управление.  
ты Службы  
остях и объ-  
ближайшее  
место ввиду  
Президиуме  
проект цен-  
нения в Бер-  
нит, создание  
их влияний с  
Завершение  
уда.

ческих влия-  
ние:

температур

в следующих

тике ьной

й влажности

й влажности

величины.

используются глав-  
ных методов ис-  
пользуемые  
при опреде-  
3 связи с на-  
Ожном Китае  
нения времени  
меньше и ест-  
длит провести

#### 4. Zusammenarbeit mit den Vereinigungen Volkseigener Betriebe und mit den Betrieben

Die Verbindung zwischen den Vereinigungen Volkseigener Betriebe (VVB), den Betrieben und dem DAMW ist außerordentlich eng. Diese Tatsache wird noch da durch erbart, daß sich die bereits erwähnten Gutachter- und Hauptgutachterausschüsse zum größten Teil aus Mitarbeitern der einschlägigen Industrie und der VVB zusammensetzen, so daß der Einfluß der Industrie in jeder Form gewährleistet ist. Die auf dem Gebiete des Klimaschutzes arbeitenden Gutachterausschüsse bilden für Spezialgebiete eines jeden Industriezweiges Klimaaktivs, deren Aufgabe es ist, die Erzeugnisse zu beurteilen und an der Klärung aller den Klimaschutz betreffenden Fragen mitzuwirken und Richtlinien festzulegen nach denen die gesamte Industrie qualitätsverbessend arbeiten kann. Dem Hauptgutachterausschuß der Prüf- dienststelle für Klimaschutz gehören z. Z. folgende Gutachterausschüsse an:

1. Elektrotechnik
2. Feinmechanik und Optik
3. Straßenfahrzeuge
4. Schienenfahrzeuge
5. Maschinenbau
6. Schiffbau
7. Textilien
8. Nahrungs- und Genussmittel
9. Luftfahrt.

Industriezweiggebundene Klimabilaboratorien, wie z. B. die Klimabilab. im VEB Lokomotivbau - Elektrotechnische Werke „Hans Beimler“ in Hennigsdorf bei Berlin, sind in den Gutachterausschüssen vertreten. Teilweise bestehen mit diesen Stellen gesonderte Verträge über die Durchführung von Prüf- und Entwicklungsarbeiten im Auftrage des DAMW. In einigen Fällen sind die Leiter solcher Laboratorien gleichzeitig Leiter der Gutachterausschüsse.

Durch die zentrale Koordinierung ist die eigene Initiative der Betriebe oder ganzer Industriezweige in keiner Form gehemmt. Ausgearbeitete Industriezweignormen werden mit dem DAMW abgestimmt und dann vom DAMW anerkannt, wie z. B. die Bereichsnorm VEM 11001. Das DAMW ist nicht in der Lage, alle Prüfvorschriften und Normen selbst auszuarbeiten und muß sich daher aller Möglichkeiten bedienen, die zum Erfolg führen.

Die Bedeutung des Klimaschutzes für den Export unserer industriellen Erzeugnisse wird von allen Seiten anerkannt und alle Stellen sind bemüht, die Voraussetzungen für die Durchführung der erforderlichen Maßnahmen zu schaffen. Die Intensität dieser Durchführung gibt leider auf einigen Gebieten noch zu Beanstandungen Anlaß. Sehr gute Ansätze sind auf den Gebieten der Strahlentechnik, der Nachrichtentechnik, der Straßenfahrzeuge, der Schienenfahrzeuge sowie der Feinmechanik und Optik zu verzeichnen. Aufgabe des DAMW muß es sein, kurzfristig weitere Kräfte zu mobilisieren, damit die in der Deutschen Demokratischen Republik

#### 4. Взаимодействие с Объединениями Народных предприятий и с предприятиями

Связь Управления с Объединениями народных предприятий и предприятиями чрезвычайно тесная. Этот факт объясняется тем, что упомянутые экспертные комиссии в большинстве состоят из работников соответствующих отраслей промышленности и Объединений. В результате этого обеспечено влияние промышленности на работу Управления. Экспертные комиссии, работающие в области климатической защиты, создают климатические активы для решения специальных вопросов каждой отрасли промышленности, в задачу которых входит оценка изделий, участие в выяснении всех вопросов климатической защиты и определение руководящих линий для улучшения качества работы всей промышленности. В Главную экспертную комиссию Службы защиты от климатических влияний входят, например, следующие экспертные комиссии:

- 1) по электротехнике
- 2) по точной механике и оптике
- 3) по уличному транспорту
- 4) по рельсовому транспорту
- 5) по машиностроению
- 6) по судостроению
- 7) по текстильным материалам
- 8) по пищевым и вкусовым продуктам
- 9) по авиации.

В экспертных комиссиях представлены климатические лаборатории отраслей промышленности, как, например, климатическая лаборатория в нар. предприятии «Локомотивbau - Электротехника Берке им. Ганса Беймера» в Хеннигсдорфе близ Берлина. С некоторыми из этих лабораторий заключены особые договоры на проведение разработок и испытательных работ по поручению Управления. В некоторых случаях руководители таких лабораторий являются одновременно и руководителями экспертных комиссий.

Централизованная координация никоим образом не уменьшает собственной инициативы отдельных предприятий или целых отраслей промышленности. Установленные стандарты отраслей промышленности согласуются с Управлением и затем признаются последним, как, например, заводской стандарт VEM 11 001. Управление не в состоянии само разработать все правила испытаний и нормы и должно поэтому пользоваться всеми возможностями для обеспечения успеха.

Значение климатической защиты для экспорта изделий нашей промышленности является общепризнанным. Все учреждения готовы создать предпосылки для проведения необходимых мероприятий. Нужно сказать, что в некоторых областях интенсивность этих мер оставляет желать лучшего. Хорошие начала положены в технике высокого напряжения, связи, уличного транспорта, рельсового транспорта, а также точной механике и оптике. Задача Управления — мобилизовать в короткий срок новые силы для того, чтобы не допустить перерыва в деле развития климатической защиты, давшего отличные результаты в Германской Демократической Республике.

50X1-HUM

gut angelaufene Entwicklung des Klimaschutzes keine Unterbrechung erleidet.

Im Rahmen der internationalen sozialistischen Zusammenarbeit im Rat für gegenseitige Wirtschaftshilfe und bei der Realisierung des Staatsvertrages mit der Volksrepublik China ist es von außerordentlicher Bedeutung, daß das vorgeschlagene Klimaschutzzeichen einheitlich angewandt wird und auf diese Weise einheitliche Bedingungen für die Prüfung und den Einsatz der Geräte geschaffen werden. Die Handlungen unserer Länder werden dankbar sein, wenn eine solche gemeinsame Basis für Vertragsabschlüsse geschaffen wird.

Diese Ausführungen sollen mit dem Hinweis geschlossen werden, daß sich die Tschechoslowakische Republik und die Volksrepublik Polen sehr stark für eine Vereinheitlichung des Prüfwesens interessieren und teilweise bereits Gütezeichen mit ähnlicher Klassifizierung und Ausführung anwenden, wie die Deutsche Demokratische Republik sie besitzt. Bei den Volksrepubliken Ungarn und Rumänien besteht ebenfalls lebhaftes Interesse in der aufgezeigten Richtung.

**Literatur**

- [1] Burchard, H. und Heilmann, G.: Beitrag zur Klima-Klassifizierung technischer Geräte. ETZ-A 79 (1958), H. 9, S. 315-321.
- [2] Bär, W. und Fritsche, O.: Über Grundzüge der Klimaeinteilung für technische Zwecke. ETZ-A 80 (1959), H. 2, S. 40-43.
- [3] Burchard, H.: Klimbeanspruchung und Oberflächenschutz. Metall 13, H. 6.
- [4] DIN 40 040, Entwurf Juli 1958. Elektrische Bauelemente der Nachrichtentechnik. Anwendungsklassen und Klimatisch-mechanische Prüfungen. Allgemeine Richtlinien.
- [5] DIN 50 010, Vorarbeit Dezember 1953. Werkstoffe und Geräteprüfung. Klimabeständigkeit. Allgemeine Richtlinien.
- [6] DIN 50 011, Vorarbeit Oktober 1953. Wärmedämmung. Richtlinien für die Lagerung von Proben.
- [7] DIN 50 012, Vorarbeit August 1953. Beschaffenheit des Prüfraumes. Messen der relativen Luftfeuchtigkeit.
- [8] DIN 50 013, Entwurf August 1957. Temperaturstufen für Kälte- und Wärmebeanspruchungen.
- [9] DIN 50 014, Entwurf August 1957. Normklima.
- [10] DIN 50 015, Entwurf August 1957. Klimastufen für konstante Klima beanspruchungen (Konstant Klima).
- [11] DIN 50 016, Entwurf Mai 1958. Wechselklimate mit feuchter Wärme (Feucht Wechselklimate).
- [12] DIN 50 017, Entwurf April 1958. Wechselklimate mit feuchter Wärme und Schweißwasser.
- [13] DIN 50 018, Entwurf April 1958. Wechselklimate mit feuchter Wärme und Schweißwasser in Industrieluft.
- [14] DIN 50 019, Entwurf Februar 1960. Produktklimate. Klimaübersichtskarte.

In Rahmen internationaler analytischer Zusammenarbeit in Совете экономической взаимопомощи и при реализации государственного договора с Китайской Народной Республикой большое значение имеет единое применение предлагаемого клейма климатической защиты и создания, таким образом, единых условий испытаний и использования изделий. Внешнеторговые организации наших стран будут благодарны за создание общей основы для заключения договоров.

Эти заметки мы хотели бы закончить указанием на то, что в Чехословацкая Республика и Польская Народная Республика проявляют большой интерес к унификации испытаний материалов и огнестойкости уже применяют клейма, по классификации и выполнению аналогичные клеймам Германской Демократической Республики. Венгерская и Румынская Народные Республики также проявляют живейший интерес к решению этих вопросов в данном направлении.

**Литература**

- (1) Бурхард Х. и Гофманн Г.: К вопросу о классификации технического оборудования по климатической устойчивости. ETZ - A 79 (1958) № 9, стр. 315-321.
- (2) Бэр В. и Фриче О.: О принципах классификации климатов для технических целей. ETZ - A 80 (1959) № 2, стр. 40-43.
- (3) Бурхард Х.: Климатические нагрузки и защита поверхностей. Metall 13, № 6.
- (4) DIN 40 040, проект июля 1958 г. Электрические узлы в технике связи. Классы применения и климатически-механические испытания. Общее руководство.
- (5) DIN 50 010, временная норма декабрь 1953 г. Испытание материалов и аппаратов. Климатическая устойчивость. Общее руководство.
- (6) DIN 50 011, временная норма октябрь 1953 г. Камеры для термических испытаний. Руководство по хранению образцов.
- (7) DIN 50 012, временная норма август 1954 г. Оборудование испытательного помещения. Измерение относительной влажности воздуха.
- (8) DIN 50 013, проект август 1957 г. Температурные переходы при тепловых и холодных нагрузках.
- (9) DIN 50 014, проект август 1957 г. Нормальное климат.
- (10) DIN 50 015, проект август 1957 г. Климатические переходы при постоянных климатических нагрузках (постоянный климат).
- (11) DIN 50 016, проект май 1958 г. Переменный климат с влажным теплом (переменные влажные климаты).
- (12) DIN 50 017, проект апрель 1958 г. Переменный климат с влажным теплом и конденсатом.
- (13) DIN 50 018, проект апрель 1958 г. Переменный климат с влажным теплом и конденсатом в промышленной атмосфере.
- (14) DIN 50 019, проект 1960 г. Климатическая карта.

- [15] TGL-Europ Klimazonen nach t
- [16] TGL 6583 Arten der
- [17] TGL 6628
- [18] TGL 5923 Güterliche
- [19] International IEC, Pub der Klimat keit von F
- [20] Verordnung wesen Ge

**2 Über d Prüfung von Ausföhrung über die Fal tigkeit auf**

(nach Von W. M. I

Bei der Liefer der mit tropis sich diese Erze ungewönlliche Zur Feststell für den Betri außer den il mit den Ford Bedingungen fungen a wicklung d unterworfen. In Anbetracht nischer Erzeu gungen sehr l die Beurteilu haben die Pri ziele Faktor testen und g eine wert A Obgleich auf natürlichen B teren erhalte Regen Sonne solcher Komp doch genügt Tropenbestan Regel auch fü Bedingungen

I Bei Prüfung standigheit z auf Feuch Aufnahmek D habe gen die wichtig V

классификация по климату (1958) № 9, классификация ETZ — А, мки и защита, дектрисские применения и тания Общес, ноябрь 1959 г. вв. Климатический, 55 г. аий, июль 1954 г. иещения Извоздуха, Температуркодедных на, Нормальной, климатические, ические на, жемоний климатическое, Переменный, еналом, Переменный, конденсатом в, ическая карта

- [14] TGL 1973, März 1958, Material- und Wartprüfung Gutachten Blatt 3 - Klimafestigkeit
- [15] TGL 6885, August 1958, Klimafestigkeit und Arten der Zusatzprüfungen
- [16] TGL 6876, August 1958, Klimafestigkeit
- [17] TGL 6876, August 1958, Klimafestigkeit
- [18] TGL 1973, März 1958, Material- und Wartprüfung Gutachten Blatt 3 - Klimafestigkeit
- [19] Internationale Elektrotechnische Kommission (IEC), Publication Nr 68, Grundlagen für die Prüfung der klimatischen und mechanischen Widerstandsfähigkeit von Einzelteilen (Juni 1954)
- [20] Verordnung über das Material- und Wartprüfungswesen, Gesetzblatt der DDR 1949, Nr 18, S 136

**2. Über die Wahl des Verfahrens für die Prüfung von Erzeugnissen in tropengeschützter Ausführung auf Feuchtigkeitsbeständigkeit und über die Faktoren, die das Tempo der Feuchtigkeitsaufnahme der Isolation beeinflussen**

(nach Arbeitsverfahren der UdSSR)

Von W. A. Bajew, W. W. Maslow und M. L. Orshachowski, Moskau

Bei der Lieferung elektrotechnischer Erzeugnisse in Ländern mit tropischem Klima muß gewährleistet sein, daß sich diese Erzeugnisse unter den für das gemäßigte Klima in gewöhnlichen Bedingungen zuverlässig verhalten. Zur Feststellung der Qualität werden Ausrichtungen, die für den Betrieb im tropischen Klima bestimmt sind, außer den üblichen Prüfungen auf Übereinstimmung mit den Forderungen der Standards oder technischen Bedingungen nach zusätzlichen Typenprüfungen auf Beständigkeit gegen Einwirkung des künstlichen Tropenklimas unterworfen.

In Anbetracht dessen, daß die Prüfungen elektrotechnischer Erzeugnisse unter natürlichen tropischen Bedingungen sehr lange Zeit beanspruchen, die Betriebe aber die Beurteilung der Erzeugnisse kurzfristig benötigen, haben die Prüfungen in Klimakammern, in denen einzelne Faktoren der tropischen Bedingungen in der härtesten und gedrängtesten Form nachgeahmt werden, eine weite Verbreitung gefunden.

Obgleich auf die elektrotechnischen Erzeugnisse unter natürlichen Bedingungen ein Komplex klimatischer Faktoren (hohe Temperatur und Luftfeuchtigkeit, Staub, Regen, Sonne usw.) einwirkt und in den Kammern ein solcher Komplex normalerweise fehlt, hat die Erfahrung doch gezeigt, daß ein Erzeugnis, das den Prüfungen auf Tropenbeständigkeit in Klimakammern standhält, in der Regel auch für den Betrieb unter natürlichen tropischen Bedingungen geeignet ist.

**Die Wahl des Prüfverfahrens**

Bei Prüfungen elektrotechnischer Erzeugnisse auf Beständigkeit gegen Tropenklima wird der Prüfung auf Feuchtigkeitsbeständigkeit besondere Aufmerksamkeit gewidmet. Große Bedeutung für das Erhalten genügend objektiver Prüfergebnisse hat dabei die richtige Wahl der Prüfmethoden.

- [21] Empfehlung TGL-6351, August 1958 г. Обращение климатических зон земного шара для целей классификации климатов с точки зрения техники.
- [22] TGL 6385, проект август 1958 г. Климатические районы и виды дополнительных испытаний.
- [23] TGL 6826, проект 1960 г. Классификация климатов тропической защиты.
- [24] TGL 3933, март 1958 г. Испытание материалов и товаров Клейма (Тип 3 — климатической защиты).
- [25] Международная электротехническая комиссия (МЭК), сообщение № 68: Основные методы испытания климатической и механической прочности деталей, Женева, 1954 г.
- [26] Постановление об испытаниях материалов и товаров. Официальные ведомости ГДР 1959 г. № 18, стр. 136.

**2. О ВЫБОРЕ РЕЖИМА ИСПЫТАНИЙ НА ВЛАГОСТОЙКОСТЬ ДЛЯ ИЗДЕЛИЙ В ТРОПИЧЕСКОМ ИСПОЛНЕНИИ И О ФАКТОРАХ, ВЛИЯЮЩИХ НА СКОРОСТЬ УВЛАЖНЕНИЯ ИЗОЛЯЦИИ**

(по опыту работы СССР)

В. А. Басев, В. В. Маслов, М. Л. Оршаковский

При поставке электротехнических изделий в страны с тропическим климатом необходима уверенность в том, что поставляемые изделия будут вести себя надежно в этих, необычных для умеренного климата условиях.

Для выявления качества оборудования, предназначенного для эксплуатации в тропическом климате, последнее проходит, кроме обычно принятых испытаний на соответствие требованиям стандартов или технических условий, также дополнительные типовые испытания на стойкость в воздействию искусственного тропического климата.

В связи с тем, что натурные испытания электротехнических изделий в естественных тропических условиях имеют большую продолжительность, а заводам необходима оценка изделий в короткие сроки, нашло широкое распространение испытание в климатических камерах, имитирующих отдельные факторы тропических условий в наиболее жесткой и сжатой форме. И хотя в естественных условиях на электротехнические изделия воздействует комплекс климатических факторов (повышенная температура и влажность воздуха, пыль, дождь, туман и т. д.) в камерах такого комплекса обычно не имеется, опыт применения испытаний в климатических камерах показал, что если изделие выдерживает испытания на тропическую стойкость, то, как правило, оно пригодно и к эксплуатации в естественных тропических условиях.

**Выбор режима испытаний на влагостойкость**

При испытаниях электротехнических изделий на устойчивость в тропическом климате основное внимание уделяется испытанию на влагостойкость. Большое значение для получения достаточно объективных результатов испытаний играет правильный выбор методики испытаний.

**Tafel 1. Methodik der Prüfung verschiedener Ausrüstungen auf Feuchtigkeitsbeständigkeit**  
**Таблица 1. Методика испытания различного оборудования на влагостойкость**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
1. Nr. des IEC	Land oder internationale Organisation	Veröffentlichung	Grad der Höhe	Temperatur (°C)	Relative Feuchtigkeit	Wasser in Std.	Prüfungsdauer	Prüfungsdauer	Prüfungsdauer	Art der Prüfung	Gründungsgebiet	Verfahren	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
1	Internationale Elektrotechnische Kommission (IEC) / Международная электротехническая комиссия (МЭК)	Veröffentlichung Nr. 68, Dokument 40-3 (Zentralbüro) 4, 1958 (Projekt) / Публикация № 68, документ 40-3 (центральное бюро) 4, 1958 г. (проект)	IV	+40	90...95		24	50	Dauerprüfung / Длительные	Elemente / Элементы	Trockner / Сушка	6 Std. lang bei 55 ± 2° C und relativer Feuchtigkeit nicht über 20% / 6 часов при +55 ± 2° C и относит. влажности не более 20%	
			V	+40	80...95		24	21	*	Apparaturen / Аппаратура	Feuchtigkeit / Влажность	nicht über 20% / не более 20%	
			VI	+40	90...95		24	10	*	Apparaturen / Аппаратура	Feuchtigkeit / Влажность	nicht über 20% / не более 20%	
			VII	+40	90...95		24	10	10 h Sid. Trockner / 10 часов сушки	Apparaturen / Аппаратура	Feuchtigkeit / Влажность	nicht über 20% / не более 20%	
			VIII	+40	90...95		24	4	*	Apparaturen / Аппаратура	Feuchtigkeit / Влажность	nicht über 20% / не более 20%	
			IX	+40	90...95		24	4	*	Apparaturen / Аппаратура	Feuchtigkeit / Влажность	nicht über 20% / не более 20%	
			X	+40	90...95		24	4	*	Apparaturen / Аппаратура	Feuchtigkeit / Влажность	nicht über 20% / не более 20%	
			XI	+40	90...95		24	4	*	Apparaturen / Аппаратура	Feuchtigkeit / Влажность	nicht über 20% / не более 20%	
		То же*)		IV	+55	80...100		24	6	beschleunigt / ускоренные	Elemente / Элементы	Trockner / Сушка	6 Std. lang bei 55 ± 2° C und relativer Feuchtigkeit nicht über 20% / 6 часов при +55 ± 2° C и относит. влажности не более 20%
				V	+55	80...100		24	2	*	Apparaturen / Аппаратура	Feuchtigkeit / Влажность	nicht über 20% / не более 20%
		VI	+55	80...100		24	1 h Sid. Trockner / 1 час сушки	Apparaturen / Аппаратура	Feuchtigkeit / Влажность	nicht über 20% / не более 20%			

\*) In jedem Zyklus bei beschleunigten Prüfungen muss die Temperatur im Verlaufe von 16 Stunden in jeder Stunde normal um 2° C schwanken und auf den Mustern muss sich Feuchtigkeit kondensieren. Danach wird die Kammer abgekühlt.

\*) В каждом цикле при ускоренных испытаниях в течение 16 часов температура ежедневно должна колебаться на 2° C четыре раза и на образцах должна конденсироваться влага. Затем камера охлаждается.

Die Prüfungen werden mit dem Ziel durchgeführt, die Arbeitsfähigkeit der Erzeugnisse zu beurteilen und die verschiedenen Defekte, die bei längerem Verbleiben in einer Atmosphäre mit erhöhter Feuchtigkeit und Temperatur auftreten (Beschädigung der Deckschichten, Korrosion, Herausfließen der Schmierung usw.), festzustellen. In Tafel 1 sind verschiedene Prüfmethoden, die vom Komitee für Radioelektronik der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) empfohlen wurden, sowie solche, die in verschiedenen Ländern angewandt werden, aufgeführt. Die Verfahren, die für Bauteile radioelektronischer und elektrischer Apparaturen im Indischen Standard 1954 (621,30; 630.139.21/683,74/54) und im Britischen Standard (BS 2011: 1954) festgelegt sind und die sich von den in der IEC Publikation Nr. 68/1954 empfohlenen Dauerverfahren fast gar nicht unterscheiden (im Britischen Standard — Temperatur von 32 ± 2° C bis 20 ± 5° C), sind in Tafel 1 nicht angeführt.

Испытания на влагостойкость электротехнических изделий, предназначенных для эксплуатации в тропических условиях, производится с целью определения работоспособности этих изделий и выявления различных дефектов (повреждение покрытий, коррозия, вытекание смазки и т. д.) при длительном пребывании изделий в атмосфере с повышенной влажностью и температурой. В таблице 1 приведены различные методики испытаний, рекомендованные комитетом по радиоэлектронике Международной электротехнической комиссии, а также применяемые в разных странах. В таблице 1 не приведены режимы, установленные для элементов радиотехнической и электронной аппаратуры в Индийском стандарте 1954 года (621,30; 630.139.21,083; 74) (54) и Британском стандарте (BS 2011.1954 г.), которые почти не отличаются от длительных режимов, рекомендованных публикацией № 68 МЭК 1954 года (в Британском стандарте — температура от 32 ± 2° C до 20 ± 5° C).

1	2
2	Großbritannien / Великобритания
3	Deutschland / Германия



050124

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
USA No. MIL-STD-883C	Land oder internationale Organisation	Sturzaufweis	Verfahren des Dokuments	Temperatur (°C)	Relative Feuchtigkeit (%)	Dauer in Std.	Dauer des Zyklus in Std.	Prozentschwankung im Std.	Art der Prüfung	Bezeichnung des Dokuments	Bezeichnung	
4	Tschechoslowakische Republik Československá	Norma CSN 34 5681 Нормал VCH	PC 5	+50	45-75	24	24	1	Dauerprüfung Dunst	Electro-techn. Ergebnisse Meß- und		
				+30	95-98	24	24	42				
			PC 7	+50	45-75	24	24	1	Regelgeräte, elektronische Geräte, Kondensatoren und Widerstände			
				+30	95-98	24	24	4				
			SC 4	+35	95-100	18	24	84	Elektrotechnische изделия			
				+25	95-100	5						
			SC 5	dito То же	dito То же	dito То же	dito То же	25	7+6 Std. Trocknen 7+6 час сушки	Beschleunigt Ускоренные		elektronische приборе и сопротивления
			SC 6	"	"	"	"	7				
			SC 7	"	"	"	"					
			SD 4	Aenderung der Temperatur von +52 auf +57 viermal in 1 Std. Изменение температуры от +52 до +57 4 раза в течение 1 часа	95-100	24	24	6				
SD 5	dito То же	95-100	24	24	2							
SD 6	"	95-100	24	24	1							

Beim Vergleich dieser Verfahren kann man feststellen, daß die Verfahrensweise (ununterbrochen oder zyklisch), die Temperatur, die Feuchtigkeit sowie die Dauer der Zyklen sehr verschieden sind. Da sich alle Prüfmethoden widersprechen, wird es zweckmäßig sein, den Komplex der Forderungen an die Methoden vom Standpunkt einer vollständigeren Beurteilung der Qualität und der Arbeitsfähigkeit der Erzeugnisse zu betrachten.  
Die Hauptrolle bei der Ausarbeitung der Prüfmethodik spielen die Kriterien der Qualitätsbeurteilung der Erzeugnisse und die Prüfverfahren. Die Prüfungen müssen relativ kurz sein. Dabei ist es erforderlich, daß die nicht rückgängigen (irreversiblen) Veränderungen, die bei der Qualitätsprüfung im Erzeugnis vor sich gehen, dieses für weitere Arbeiten nicht unbrauchbar machen. Was die rückgängigen (reversiblen) Änderungen der Material

Sравнивая эти режимы, можно заметить, что вид режима (непрерывный или циклический), температура, влажность, продолжительность цикла являются самыми различными.

Ввиду разноречивости всех методов испытаний, целесообразно рассмотреть комплекс требований к методам с точки зрения более полной оценки качества и работоспособности изделий.

При разработке методики испытаний основную роль играет критерий оценки качества изделий и режимы испытаний. Испытания должны быть относительно короткими. При этом требуется, чтобы происходящие в изделии необратимые изменения в процессе испытаний и в силу материалов не сделали бы изделие непригодным для дальнейшей работы. Что касается обратимых изменений свойств материалов, то

110 No. MIL-STD-883C

1 2

5 Frankreich  
Франция

identische Methoden zu verwenden  
identical methods  
Worden D

Область  
выполнения  
документа

Вспомогательные  
Примечания

11 12

трон. Е-  
миссии.  
I- и  
II-ге-  
рмиче-  
ские,  
денса-  
п и  
от-  
де-  
ек-  
тех-  
не из-  
ния;  
аборь-  
дерив-  
ные  
егу-  
ро-  
ные,  
ж-  
ные  
аборь-  
про-  
де-

итить, что вид  
ий), температу-  
кла являются

тспытаний, пе-  
реходов к ме-  
I оценки каче-

основную роль  
ний и режимы  
в отношении  
бы проведения  
ния в процес-  
влали бы под-  
аботы. Что ка-  
материалов

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Provisorische technische Bedingungen für beschleunigte Prüfungen im künstlichen Tropenklima für einzelne Ausstattungsarten	+ 40	2	95-98	16	24	28	Dauerprüfung Длительные	Hauptsächlichste Starkstrom-Elektro-Ausrichtungen Главным образом сильноточное электрооборудование	Gepüft werden Funktionsgruppen, Ausführung T (subtropisch) Испытываются функциональные узлы исполнения T (субтропическое)
		Временные технические условия на ускоренные испытания в искусственном тропическом климате для отдельных видов оборудования	+ 20-30	30	95-98	4					
			Erwartung нагрев	Berese- lung ороше- ние		0,5		96	dito Длительные		Gepüft werden Funktionsgruppen, Ausführung TV (tropisch, feuchtigkeitsgeschützt) Испытываются функциональные узлы исполнения TV (тропическое, влагонепроницаемое)
5	Frankreich Франция	Im Laboratorium San Suar eingeführtes Verfahren Режим, принятый лабораторией в Сан-Суар	+ 40	90	8	24	56			Verschiedene Elektro-Ausrichtungen Различное электрооборудование	
			+ 40	Ab- sinken bis 80	1						
			+ 40	80	7						
			Ab- sinken bis + 25	Erhö- hung bis 100	6						
			senke- bis + 25	pony- shenke bis 100							
			+ 25	100	3						
			Erhö- bung bis + 40	Ab- sinken bis 80	1						
			pony- shenke bis + 40	senke- bis 80							

eigenschaften betrifft, so ist es erforderlich, solche Methoden zu wählen, die die Änderungen dieser Eigenschaften richtig aufzeigen können. Gleichzeitig sollen diese reversiblen Änderungen bei der Prüfung nicht zur Unbrauchbarkeit der Erzeugnisse führen. Mit anderen Worten: Die Qualität der Erzeugnisse soll im Verlauf

необходимо выбрать такие методики, которые могли бы достоверно показывать изменение этих свойств. В то же время эти обратимые изменения не должны во время проведения испытаний приводить к выходу изделий из строя. Иными словами, качество изделий должно в процессе испытаний сохраняться. В дан-



Вспомогательный  
Примечание

12

не Рак, затем  
ерден nach für  
idere Arten  
ektrischer Aus  
stungen emp  
fahlen

ТМ | ан-  
завия для  
ругих видов  
лектро-  
борудования

Искных изда-

ть изоляции  
служить не-  
ине напряже-  
техническим  
ия

поднять свои  
но под этим  
работает без  
ювания этого  
можно и пол-  
частности все

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Titel No. NAM III Land oder Organisation Ortsname Страна или организация международной организации	Beschreibung des Dokumentes Наименование документа	Geographische Stellung des Produktes Страна происхождения Тема документа	Temperatur Температура	Relative Feuchtigkeit Относительная влажность в %	Dauer der Prüfung в часах	Dauer des Zyklus Продолжительность цикла в часах	Prüfung (Art der Prüfung) Общая продолжительность (число циклов)	Art der Prüfung Вид испытания	Gebiet Область распространения документа	Bemerkungen Примечание	
7	Rat für gegenseitige Wirtschaftshilfe Совет экономической взаимопомощи	Empfehlungen der Budapester Konferenz der Zeitweiligen Arbeitsgruppe für Klimaschutz Recommendations of the Budapest Conference of the Temporary Working Group for Climate Protection 10 bei der Ständigen Kommission für Maschinenbau der Länder des Rates für gegenseitige Wirtschaftshilfe, Dezember 1957 Рекомендации Будапештского совещания временной рабочей группы по тропикализации электрооборудования Постоянной комиссии по машиностроению стран Совета экономической взаимопомощи, декабрь 1957 года	1	+ 40	12	94	16	24	7	Alle Starkstrom-Erzeugnisse TH (feuchtes Tropenklima) und TS (subtropisches Klima); dann nur Erzeugnisse TS Все высоковольтные изделия ТН (для влажного троп. климата) и ТS (для субтропического климата); затем только изделия ТН	Prüfungen von Erzeugnissen der Fernmelde-technik werden entsprechend der Veröffentlichung Nr. 68 der IEC durchgeführt Испытания изделий техники связи проводятся в соответствии с публикацией № 68 МЭК
			2	ditto То же	ditto То же	ditto То же	24	21	Prüfung von Isolationsmaterialien TS sowie von Hauptgruppen und teilen großer Erzeugnisse; dann nur Erzeugnisse TH Испытание изоляционных материалов ТS и ответственных узлов и деталей крупных изделий; затем только изделия ТН		
			3	ditto То же	ditto То же	ditto То же	24	56	Prüfung von Isolationsmaterialien TH Испытание изоляционных материалов ТН		

die mit geringen Kontaktdrücken arbeiten, Kontakt-Regelgleichrichter und ähnliche Erzeugnisse vollständig zu prüfen.

5. Erhaltung der für die Materialien verwendeten Schutzmittel (galvanische Überzüge, Lacke und Farben, Schmiermittel, Fungizide). Die Folge ist eine Erhaltung des warenmäßigen Aussehens des Erzeugnisses.

Für einzelne Erzeugnisse kann die Auswahl der konkreten Forderungen, die unter den Begriff „Qualität“ fallen, noch vergrößert werden.

Wenn zur Beurteilung des Verhaltens der Schutzmittel die visuelle Beobachtung der Änderung ihres Zustandes auch vollständig genügen kann, muß man doch zur Beobachtung des Verhaltens der elektrischen Charakteristiken der Isolation des Erzeugnisses einige Kriterien zur Beurteilung des Verhaltens der Isolation bei Befuchtung aufstellen.

Als Kennwert kann man entweder den Isolationswiderstand oder das Verhältnis der Isolationskapazitäten des Erzeugnisses vor Beginn und nach Beendigung der Prüfung wählen. Frühere Arbeiten [1] haben gezeigt, daß die sogenannte Charakteristik ungenauer ist, obgleich man zur Sammlung von Erfahrungen auch den Isolationswiderstand bestimmen sollte.

In der vorliegenden Arbeit werden nochmals einige Verfahren zur Bestimmung der Feuchtigkeitsaufnahme der Isolation miteinander verglichen. Dazu wurden im Verlaufe der Untersuchungen der Widerstand und die Kapazität der Isolation sowie das Verhältnis der Kapazität bei einer Frequenz von 2 Hz zur Kapazität bei einer Fre-

quenz von 50 Hz, die bei niedrigen Drücken auf den Kontakten, kontaktlose Sensoren u. s. w. изделия должны быть испытаны полностью.

3. Сохранение защитных редов (галванические лакокрасочных, смазочных, фунгицидных), примененных для материалов. Как следствие — сохранение товарного вида изделия.

Для отдельных изделий количество конкретных требований, входящих в понятие качества, может быть увеличено.

Если для оценки поведения защитных свойств визуальные наблюдения за изменением их состояния могут быть вполне достаточными, то для наблюдения за поведением электрических характеристик изоляции изделия необходимо установить критерии для оценки поведения изоляции при увлажнении.

В качестве показателя можно выбрать или сопротивление изоляции или отношение емкостей изоляции изделия до начала и после окончания испытания. Более ранние работы [1] показали, что первая характеристика менее четкая, хотя определение сопротивления изоляции также следует проводить для накопления опыта.

В настоящей работе еще раз сравнивались несколько способов определения степени увлажнения изоляции. Для этого в процессе работы измерялись сопротивление и емкость изоляции, а также отношение емкости на частоте 2 гц к емкости на частоте 50 гц.

quenz von 50 bessere Ergeb der Isolation und die relative Permeabilität C<sub>0</sub> im Ausgang

Damach muß i von der Befeu dieser Abhäng tropischer Au verglichen Di großerunges Kapazitäten w gleichen.

Zur B-gründu IEC eine Arb ren auf Feud öffentlich. Das Resultat zwar vem zyl bei 40° C ohn jedoch nur in teren) durch keitsbeständig Isolation ange folgerungen a die hermetische infolge der D fen können, n die Fragen de tigkeit usw, e zur Begründu bekannt.

Da die von de Charakter hat teilen betrifft arbeitung Feuchtigkeit stellt Dabei v

1. Bestimmun fahren.
2. Feuchtigk beschilung.
7. Vergleich feuchtung mit unten feuchtungs feuchtungs Wahl der

Die Prüfung Elektromotor 10 kW und A pengeschützte Als Elektro waltung 10 10 kW in 10 Induktion de Klasse B X<sub>2</sub> B. 1. 1. 1. 1.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1. G. Nr. Abk. für	Land oder internationale Organisation	Veröffentlichung des Dokuments	Standard-Bezeichnung	Temperatur, °C	Relative Feuchtigkeit, %	Spannung, kV	Dauer des Zyklus in Std.	Prüfungszahl	Art der Prüfung	Geprüftelemente	Temperatur
8	Internationale Elektrotechnische Kommission (IEC)	Veröffentlichung Nr. 68, 1954	IV	+35	95-100	24	24	64	Dauerprüfung	Elemente	Temperatur von +35°C
	Международная электротехническая комиссия (МЭК)	Публикация № 68, 1954 года	V	+35	95-100	24	24	28	„	radiotechnischer Apparaturen	wird 12 Std. u. Temperatur +25°C
			VI	+35	95-100	24	24	7	„	Элементы радиотехнической и электронной аппаратуры	5 Std. gehalten, in der VII. Gruppe unterbrochen +50°C
			VII	+30	85-90	24	24	28	„		12 часов поддерживается температура +35°C и 5 часов +25°C; по VII группе непрерывно +30°C
			IV	+55	95-100	24	24	6	beschleunigt		
			V	+55	95-100	24	24	2	Ускоренные		
			VI	+55	95-100	24	24	1			

\* In jedem Zyklus bei beschleunigten Prüfungen muß die Temperatur im Verlaufe von 16 Stunden in jeder Stunde viermal um 2°C schwanken und auf den Mustern muß sich Feuchtigkeit kondensieren. Danach wird die Kammer abgekühlt.

\* В каждом цикле при ускоренных испытаниях в течение 16 часов температура specimens должна колебаться на 2°C в течение 4 раз и на образцах должна конденсироваться влага. После этого камера охлаждается.

И на основании  
данных (1) (2) (3)

данных (1) (2) (3)  
данных (1) (2) (3)  
данных (1) (2) (3)

секретных тре  
н, может быть

Х свойства вы  
их состоянии  
для наблюд  
характерист  
нить критер  
увеличени

ть или сопро  
тностей (вот  
павшая посто  
и, что первая  
пределение со  
проводить для

весь несколько  
ния изоляции  
весь сопротив  
отношение ем  
частоте 50 гц.

Заметки  
Примечание

12

Температура  
воздуха + 35°C  
и влажность  
относительная  
+ 25°C  
5 Std. gehalten,  
in der  
VII Gruppe  
ununterbro  
chen + 30°C  
12 часов  
поддержи  
вается тем  
пература  
+ 35°C и  
5 часов  
+ 25°C  
по VII  
группе не  
прерывно  
+ 30°C

испытания в  
но до конца  
изучения  
обладала

qualitätsmäßig...  
bessere Ergebnisse...  
der Isolationsbeständigkeit...  
und die relative Feuchtigkeit...  
Beständigkeit der...  
C<sub>0</sub> im Vergleich...

$$\Delta E = \frac{C_1 - C_0}{C_0}$$

Darum muß man die Abhängigkeit des Vergrößerungs  
von der Befuchtungszeit aufklären und die Gesetzmäßig  
dieser Abhängigkeit, die für Maschinen in normaler und  
tropischer Ausführung aufgestellt werden, miteinander  
vergleichen. Dabei ist es vor allem zweckmäßig, die Ver  
größerungsgeschwindigkeiten dieses Verhältnisses der  
Kapazitäten während des Befuchtungsprozesses zu ver  
gleichen.

Zur Begründung der Wahl des Prüfverfahrens hat die  
IEC eine Arbeit zur Überprüfung der Dauerprüfverfah  
ren auf Feuchtigkeitsbeständigkeit, wie sie in der Ver  
öffentlichung Nr. 68/1954 angegeben sind, durchgeführt.  
Das Resultat war eine Änderung des Verfahrens, und  
zwar vom zyklischen bei 35°C in ein ununterbrochenes  
bei 10°C ohne Kondensation. Diese Überprüfung wurde  
jedoch nur in bezug auf hermetisierte Teile (Kondensa  
toren) durchgeführt, wobei als Kriterium der Feuchtig  
keitsbeständigkeit die Änderung des Widerstandes der  
Isolation angenommen wurde. Es ist klar, daß die Schluß  
folgerungen aus den Ergebnissen dieser Prüfungen nur  
die hermetisierten Teile (bei denen eine Befuchtung nur  
infolge der Diffusion der Wasserdämpfe erfolgt) betref  
fen können, nicht aber die Ausrüstung im ganzen (bei der  
die Fragen der Korrosion, der Kondensation der Feuchtig  
keit usw. eine große Rolle spielen). Andere Arbeiten  
zur Begründung der gewählten Prüfverfahren sind nicht  
bekannt.

Da die von der IEC ausgeführte Arbeit einen begrenzten  
Charakter hat und nur einen engen Bereich von Radio  
teilen betrifft, wurde die vorliegende Arbeit zur Aus  
arbeitung eines Prüfverfahrens auf Feuchtigkeitsbeständigkeit  
zusammengestellt. Dabei wurden folgende Aufgaben gestellt:

1. Bestimmung der optimalen Dauer der Dauer Prüfver  
fahrens;
2. Festlegung der optimalen Temperatur und Dauer des  
beschleunigten Prüfverfahrens;
3. Vergleich der Verfahren der ununterbrochenen Be  
feuchtung und der zyklischen Befuchtung letztere  
mit unterschiedlichem Verhältnis zwischen der Be  
feuchtungszeit bei erhöhter Temperatur und der Be  
feuchtungszeit bei Abkühlung) miteinander und  
Wahl der günstigsten Verfahren.

Die Prüfungen wurden an geschlossenen asynchronen  
Elektromotoren des Typs AO 6 mit einer Leistung von  
10 kW und AO 4 mit einer Leistung von 2,8 kW in tro  
penschützer und normaler Ausführung durchgeführt.  
Alle Elektromotoren hatten Käfigläufer und Trüffel  
wicklung. Die Elektromotoren mit einer Leistung von  
10 kW in tropenschützer Ausführung hatten Silikon  
Isolation, die in normaler Ausführung eine Isolation der  
Klasse B (Nutenisolation — Mikaolit und Elektrokarbon).  
Bei den Elektromotoren mit einer Leistung von 2,8 kW

Однако, что лучшие результаты получаются, если  
на время смекать изоляцию в процессе увлажнения  
(C<sub>1</sub>) и определять относительный прирост диэлектри  
ческой проницаемости (ΔE) конденсаторной изоляции,  
получен из смекты в исходном состоянии (C<sub>0</sub>).

$$\Delta E = \frac{C_1 - C_0}{C_0}$$

Затем следует строить зависимость этого прироста от  
времени увлажнения и сравнить между собой гра  
фики этой зависимости, построенные для машин  
нормального и тропического исполнения. При этом  
целесообразно сравнить скорости возрастания этого  
отношения емкостей в процессе увлажнения.

Для обоснования выбора режима испытаний МЭК  
провела работу по проверке режимов длительных  
испытаний на влажностность, указанных в публика  
ции № 68/1954 года. В результате этого было произ  
ведено изменение режима (с циклического при 35°C  
на непрерывный при 40°C при отсутствии конденса  
ции). Однако, эта проверка была проведена только  
на герметизированных деталях (конденсаторах),  
причем за критерий влажностности было взято из  
менение сопротивления изоляции. Очевидно, вы  
воды по результатам этих испытаний могут касаться  
только герметизированных деталей (где увлажнение  
происходит только за счет диффузии паров воды),  
а не оборудования в целом (в последнем большую  
роль будут играть вопросы коррозии, конденсации  
влаги и т. д.). Сведений о других работах по обоснов  
анию выбранных режимов испытаний нет.

Так как работа, выполненная МЭК, имеет ограни  
ченный характер и пригодна для узкого круга радио  
деталей, поставлена настоящая работа по разработке  
режима испытаний на влажностность. При этом  
ставились следующие задачи:

1. Определить оптимальную продолжительность дли  
тельного режима испытаний.
2. Определить оптимальную температуру и продол  
жительность ускоренного режима испытаний.
3. Сравнить между собой режимы непрерывного  
увлажнения и циклических увлажнений (последние  
с равным соотношением между временем увлажне  
ния при повышенной температуре и временем  
увлажнения при охлаждении) и выбрать наиболее  
оптимальные режимы.

Испытания проводились на собранных закрытых  
асинхронных электродвигателях типа АО 6  
мощностью 10 кВт и АО 4 мощностью 2,8 кВт, тропиче  
ского и нормального исполнения. Все электродвига  
тели имели большую обмотку. Электродвигатели  
мощностью 10 кВт тропического исполнения были  
выполнены с кремнийорганической изоляцией, нор  
мального исполнения — с изоляцией кл. В (пазовая  
изоляция — микалит и электрокартон). У электрод  
вигателя мощностью 2,8 кВт тропического испол  
нения в качестве пазовой изоляции применялась

in tropengeschützter Ausführung wurden als Nutenisolation schwarzes Glaslackgewebe und biegsamer Mikanit, bei den Elektromotoren in normaler Ausführung Baumwoll-Lackgewebe und Elektrokarton verwendet. Außer diesen Motoren wurden Gleich- und Wechselstromschütze geprüft. Die Prüfungen wurden in einer Wärme- und Feuchtigkeitskammer durchgeführt.

Diese Kammer ist ein 16 m<sup>3</sup> großer Raum mit zuverlässiger Wärmeisolation der Hauptwände und der Decke. Die Raumtemperatur lässt sich bis +70° C bei relativen Feuchtigkeiten von 50 bis 100 % regeln. Bei Bedarf kann auch Nebel erzeugt werden. Die Verteilung der Temperatur und der relativen Feuchtigkeit ist trotz des großen Rauminhaltes gleichmäßig. Die Temperaturschwankungen betragen ± 2° C und die der relativen Feuchtigkeit ± 2 %, was für die Prüfung von Elektroausrüstungen vollständig genügt.

Die Kammer arbeitet wie folgt: Die Luft wird aus der Kammer mit Hilfe eines Lüfters in einen elektrischen Vorwärmer gesaugt, wo sie bis zu einer Temperatur von 150 bis 250° C erwärmt wird, und danach durch einen Befeuchter geleitet. In diesem Befeuchter wird Leitungswasser durch Düsen mit Hilfe einer Kreiselpumpe gegen den Heißluftstrom zerstäubt. Die Luft kühlt sich dadurch ab und gelangt danach in die Kammer. Dabei werden die von der Luft mitgeführten Wassertropfen von einem Tropfenfanger aufgefangen und in einen Behälter weitergeleitet, aus dem das Wasser zur Zerstäubung gefördert wird. Das erforderliche Wasserniveau in dem Behälter wird automatisch mit Hilfe eines Schwimmerrelais gehalten.

Die Temperatur und die relative Luftfeuchtigkeit werden mit Hilfe eines „trockenen“ und eines „feuchten“ Kontaktthermometers automatisch geregelt. Das „trockene“ Thermometer steuert über ein Zwischenrelais das Ein- und Ausschalten des Vorwärmers, das „feuchte“ Thermometer steuert das Ein- und Ausschalten der Pumpe des Befeuchters. Zur Erhaltung der erforderlichen Werte wird das „trockene“ Thermometer auf die geforderte Temperatur und das „feuchte“ Thermometer auf eine Temperatur entsprechend der Temperaturdifferenz nach der psychrometrischen Tabelle eingestellt.

Die Geschwindigkeit des Luftstromes in der Kammer beträgt im Durchschnitt 0,5 m/sec. Zur genauen Messung der Temperatur und Feuchtigkeit wurde ein August-Psychrometer verwendet, das aus Thermometern mit Teilstrichwerten von 0,1° C (für Temperaturen bis 40° C) oder 0,2° C (für Temperaturen über 40° C) besteht. Die Thermometeranzeigen wurden visuell beobachtet.

Der Gleich- und Wechselstrom mit einer Spannung bis 220 V sowie die Prüfspannung bis 10 kV werden mit Hilfe von Porzellan-Durchführungsisolatoren in die Kammer geleitet. In den Kammerwänden sind Porzellanisolatoren zur Einführung der Messleitungen angeordnet. Auf diese Weise ist es möglich, die erforderlichen Messungen und Prüfungen sowie das Anlassen der elektrischen Ausrüstungen ohne Betreten der Kammer durchzuführen.

Die elektrischen Maschinen und Schütze wurden in der Kammer einer ununterbrochenen Befuchtung bei einer relativen Feuchtigkeit von 98 bis 100 % und bei Temperaturen von 20, 40, 55 und 70° C während einer Zeit von

10 bis 30 Tage bei einer relativen Feuchtigkeit von 10 bis 20 % jeder 24 Stunden Prüfzeit bis 100 % bei 1 Abkühlungsquelle 18 oder 6 Stunden 6-18° und 2 Zur Durchführungsdauer bei natürlichen Bedingungen von T p AOG geschützt in Serie wie die unter natürlich und zwar unter Austausch. Die 1957, 4 Dabei schwank

ersten Glaslackgewebe und biegsamer Mikanit, 3 Elektrodenmaterialien normaler Ausführung — хлопчатобумажная лакоткань и электрокартон. Кроме этих материалов испытаниям подвергались контакторы постоянного и переменного тока. Испытания проводились в камере тепла и влаги.

Эта камера представляет собой комнату объемом 16 м<sup>3</sup> с надежной теплоизоляцией капитальных стен и потолка. В камере имеется возможность регулирования температуры от комнатной до +70° C при относительной влажности воздуха 50-100%. При необходимости имеется возможность получения тумана. Распределение температуры и относительной влажности, несмотря на большой объем комнаты, является равномерным, с колебаниями по температуре ± 2° C и относительной влажности — ± 2%, что вполне удовлетворяет требованиям испытания электрооборудования.

Камера работает следующим образом. Воздух из камеры при помощи вентилятора засасывается в электроподогреватель, где нагревается до температуры 150-250° C, а затем поступает в увлажнитель. В увлажнителе при помощи центробежного насоса и форсунок навстречу потоку горячего воздуха распыляется водопроводная вода. Воздух при этом охлаждается, после чего поступает в камеру. При этом увлекаемые воздухом капли воды задерживаются каплеуловителем и снова стекают в бак, откуда вода подается на повторное распыление. Необходимый уровень воды в баке поддерживается автоматически при помощи поплавкового реле.

Автоматическое регулирование температуры и относительной влажности воздуха производится при помощи „сухого“ и „влажного“ контактных термометров. „Сухой“ термометр через промежуточное реле управляет включением и отключением нагревателя, а „влажный“ — включением и отключением насоса увлажнителя. Для получения нужной температуры и влажности „сухой“ термометр устанавливает на требуемую температуру, а „влажный“ — на температуру в соответствии с разностью температур по психрометрической таблице. Скорость потока воздуха в камере в среднем составляет 0,5 м/сек. Для точного измерения температуры и влажности применялся психрометр Августа, изготовленный из термометров с ценой деления 0,1° C (для температур до 40° C) или 0,2° C (для температур свыше 40° C). Наблюдения за показаниями термометров производились визуально.

При помощи фарфоровых проходных изоляторов осуществлен ввод в камеру постоянного или переменного тока напряжением до 220 в, а также испытательного напряжения до 10 кв. В стенке камеры вделаны фарфоровые трубки для пропускания измерительных проводов. Таким образом, имеется возможность производить необходимые измерения, а также испытания и запуск электрооборудования, не входя в камеру.

Электрические машины и контакторы подвергались в камере непрерывному увлажнению при относительной влажности 98-100% и при температурах 20, 40, 55 и 70° C в течение 10-30 суток. Кроме того, при 40 и 50° C электрооборудование подвергалось

10 bis 30 Tage  
habe Befucht  
von 10 bis 20 T  
jeder 24 Stund  
digen Prüfzeit  
bis 100 % bei 1  
Abkühlungsquel  
18 oder 6 Stu  
6-18° und 2 Z  
Zur Durchfüh  
tungsdauer bei  
natürlichen Be  
von T p AOG  
geschützt in S  
Serie wie die u  
unter natürlich  
und zwar unter  
Austausch. Die  
1957, 4  
Dabei schwank



Bild 1 - Zustand  
Temperatur  
Feuchtigkeit

Tagessdurchschnitt 29,5° C (Mittl. Tagessdurchschnitt und 99 % (Mittl. 107 Stunden) während dieser 92 % bei einer Wortigkeit: Die Feuchtigkeit v... chen, wie sie in Tropenklima Jahres beobacht Zu Beginn des liche Temperat durchschnitte Die jeweilige die bei untern in der Kam mitteilt wurde Kurve 1 für für tropengesch. Aus den Graf Befuchtung 1 dem Verhalte tropengeschüt merken ist. B

инанит, у элек-  
ция — длонча-  
гон. Кроме этих  
их контакторы  
питания прово-

омнату объемом  
цинталь: ж стен  
ность регуירו-  
+ 70° С при от-  
100%. При не-  
подлучения ту-  
относительной  
объем комнаты,  
ам по темпера-  
ти 1/4, что  
спы. элек-

вом. Воздух на-  
засасывается в  
ка до темпера-  
в увлажнитель.  
бежного насоса  
го воздуха рас-  
дух при этом  
в камеру. При  
вода задержи-  
кают в баке, от-  
расширение. Не-  
поддерживается  
ового реле.

пературы и от-  
разводится при  
фактных термо-  
промежуточное  
оценем нагре-  
и отключением  
нужной temper-  
метр устанавли-  
влажненный — на  
тую температуру  
сороч — потока  
для м. с. с.  
а в кности  
готовденный из  
для температур  
выше 40° С). На-  
рой производи-

ь ж изоляторов  
ного или пере-  
в также испы-  
стение камеры  
ропускания из-  
м, имеется воз-  
нмеренна, а  
орудования, не

ы подвергались  
но при отно-  
температурах  
ож. Кроме того,  
а подвергало:

10 bis 50 Tagen ausgesetzt. Außerdem wurde eine zy-  
klische Befeuchtung bei 40 und 50° C während einer Zeit  
von 10 bis 20 Tagen durchgeführt. Die Zyklen, von denen  
jeder 24 Stunden dauerte, bestanden aus 6 oder 18 Stün-  
digen Prüfzeiten in einer relativen Feuchtigkeit von 98  
bis 100% bei Pralltemperatur und aus der nachfolgenden  
Abkühlung bei ausgeschalteten Erwärmsungs- und Be-  
feuchtungsquellen mit einer entsprechenden Dauer von  
18 oder 6 Stunden. Diese Zyklen wurden als „Zyklen  
6-18“ und „Zyklen 18-6“ bezeichnet.

Zur Durchführung eines Vorvergleiches der Befeuch-  
tungsdauer bei Prüfungen in der Kammer aus unter  
natürlichen Bedingungen wurden zwei Elektromotoren  
vom Typ AO 6 mit einer Leistung von 10 kW in tropen-  
geschützter und normaler Ausführung (aus der gleichen  
Serie wie die in der Kammer geprüften) der Befeuchtung  
unter natürlichen Bedingungen in Shanghai ausgesetzt,  
und zwar unter einem Schutzdach mit erschwertem Luft-  
austausch. Die Befeuchtung erfolgte von Juli bis Sep-  
tember 1957, d. h. praktisch in der feuchtesten Periode.  
Dabei schwankte im Verlaufe der ersten Monate der



Bild 1. Zunahme von  $\lambda$  bei 10-kW-Motoren.  
Temperatur 40° C

Рис. 1. Увеличение  $\lambda$  у двигателя 10 кВт, температура 40° C

Tagesdurchschnitt der Temperatur zwischen 23,8 und  
29,5° C (Minimum 21,5° C, Maximum 36° C) und der  
Tagesdurchschnitt der relativen Feuchtigkeit zwischen 80  
und 99% (Minimum 65%, Maximum, im Verlaufe von  
107 Stunden fixiert, 100%). Die relative Feuchtigkeit  
während dieser Periode betrug durchschnittlich 90 bis  
92% bei einer Temperatur von 25 bis 26° C. Mit anderen  
Worten: Die Bedingungen hinsichtlich Temperatur und  
Feuchtigkeit waren in dieser Periode ungefähr die glei-  
chen, wie sie in Orten mit stärker ausgeprägtem feuchtem  
Tropenklima (Birma, Vietnam) während des ganzen  
Jahres beobachtet werden.

Zu Beginn des zweiten Prüfmonats sank die durchschnitt-  
liche Temperatur allmählich auf etwa 27° C und die  
durchschnittliche Feuchtigkeit auf etwa 70%.

Die jeweilige Abhängigkeit des Wertes  $\lambda$  von der Zeit,  
die bei ununterbrochener Befeuchtung der Elektromoto-  
ren in der Kammer bei verschiedenen Temperaturen er-  
mittelt wurde, ist in den Bildern 1 bis 4 dargestellt  
(Kurve 1 für normale Ausführung, Kurven 2, 3 und 4  
für tropengeschützte Ausführung).

Auf den Graphiken ist ersichtlich, daß nach 15tägiger  
Befeuchtung bei 40° C noch kein Unterschied zwischen  
dem Verhalten der Isolation der Elektromotoren in  
tropengeschützter und in normaler Ausführung zu be-  
merken ist. Bei 55° C jedoch macht sich schon nach fünf

zyklischemo увлажнению в течение 10-20 суток.  
Циклы, каждый продолжительностью 24 часа, со-  
стояли из 6 или 18 часов выдержки при влажности  
98-100% и температуре испытаний и последующего  
охлаждения при выключенных источниках обогрева  
и увлажнения соответственно в течение 18 или 6 ча-  
сов. Эти циклы соответственно назывались «циклы  
6-18» и «циклы 18-6».

Для проведения предварительного сравнения про-  
должительности увлажнения при испытаниях в ка-  
мере и в естественных условиях два электродвига-  
теля типа АО-6 мощностью 10 кВт тропического и  
нормального исполнения (той же партии, что и ис-  
пытывавшиеся в камере) подвергались увлажнению  
в естественных условиях в Шанхае. Двигатели были  
выставлены под навесом с затрудненным обменом  
воздуха. Увлажнение происходило с июля по сен-  
тябрь 1957 г., то есть практически в самый влажный  
период. При этом в течение первого месяца средне-  
суточная температура колебалась от 23,8 до 29,5°

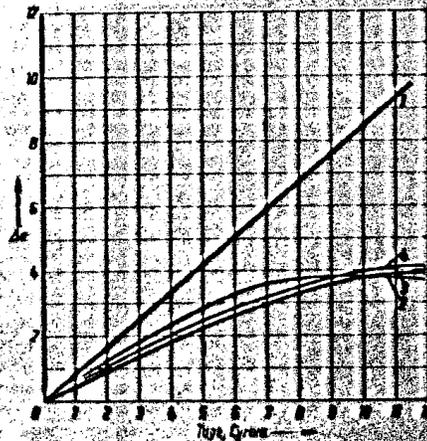


Bild 2. Zunahme von  $\lambda$  bei 10-kW-Motoren.  
Temperatur 55° C

Рис. 2. Увеличение  $\lambda$  у двигателя 10 кВт, температура 55° C

(минимальная — 21,5°, максимальная — 36°) и  
среднесуточная влажность — от 80 до 99% (мини-  
мальная — 65%, максимальная, зафиксированная в  
течение 107 часов — 100%). В среднем за этот пе-  
риод относительная влажность составляла 90-92%  
при температуре 25-26° C. Иными словами, в этот  
период условия по температуре и влажности были  
примерно те же, которые наблюдаются в местах с  
более ярко выраженным влажным тропическим  
климатом (Бирма, Вьетнам) в течение всего года.

В начале второго месяца испытаний средняя temper-  
атура постепенно снижалась примерно до 27° C, а  
средняя влажность — примерно до 70%.

Зависимости  $\lambda$  от времени, полученные при не-  
прерывном увлажнении электродвигателей в камере  
разных температурах, представлены на фиг. 1-4  
(кривая 1 — для нормального исполнения, кривые 2,  
3, 4 — для тропического исполнения).

Tagen ein Unterschied bemerkbar. Das Wachstumstempo von  $\Delta \epsilon$  ist bei Motoren in normaler Ausführung größer. Bei 70° C tritt der Unterschied zwischen normaler und tropengeschützter Ausführung noch stärker hervor. Hier erfolgt die Befuchtung jedoch so intensiv, daß sich der Unterschied zwischen den Ausführungen schnell ausgleichen kann. Offenbar sind siebentägige Prüfungen bei 55° C das günstigste Prüfverfahren zur Sichtbarmachung des Unterschiedes, das hinsichtlich der Wirksamkeit der Feuchtigkeitsschutzes der Isolation zwischen Ausrüstungen in tropen-

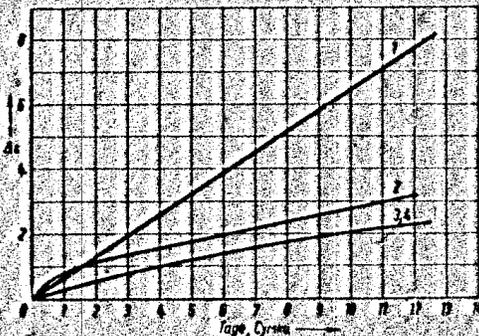


Bild 5. Zunahme von  $\Delta \epsilon$  bei 2,8 kW Motoren, Temperatur 55° C

Рис. 5. Увеличение  $\Delta \epsilon$  у двигателей 2,8 кВт, температура 55° C

geschützter und in normaler Ausführung besteht. Diese Prüfungen (7 Tage bei 55° C) wurden als beschleunigte Prüfungen vorgeschlagen; eine kürzere Prüfdauer ist nicht zweckmäßig. Bei Prüfungen elektrischer Maschinen bis 100 kW und Traufelwicklung empfiehlt es sich,  $\Delta \epsilon$  in Abhängigkeit von der Befuchtungsdauer zu ermitteln. Dabei ist auch die Durchführung parabolischer Prüfungen von Maschinen in normaler und in tropengeschützter Ausführung zu empfehlen.

Die Messung des Isolationswiderstandes während der Befuchtung der Ausrüstung ermöglicht es mitunter ebenfalls, den Unterschied zwischen normaler und tropengeschützter Ausführung aufzuzeigen; ergibt jedoch eine weitaus größere Streuung der Ergebnisse.

Von großem Interesse ist die Frage, wie die Höhe der Temperatur, der die Erzeugnisse in einer Atmosphäre mit 98 bis 100% relativer Feuchtigkeit ausgesetzt sind, das Tempo der Veränderung der elektrischen Charakteristiken der Isolation beeinflusst. Wenn man dies weiß, kann man feststellen, welche Relationen zwischen der Zeit der Dauerprüfung und der des beschleunigten Verfahrens zu wählen sind, damit bei Prüfungen nach diesen beiden Verfahren ungefähr gleiche Ergebnisse erzielt werden.

In den Bildern 5 und 6 ist die Abhängigkeit des Wertes  $\Delta \epsilon$  von der Zeit der ununterbrochenen Befuchtung bei verschiedenen Temperaturen für die gleiche Maschine aufgezeichnet. Wenn man die Zeiten vergleicht, in denen man während der Prüfungen bei verschiedenen Temperaturen die gleichen Werte  $\Delta \epsilon$  erhält (in vorliegender

Из графиков видно, что при увлажнении в течение 14 суток при 55° C не наблюдается различия между поведением изоляции электродвигателей тропического и нормального исполнения. Однако, при 70° C уже на 3 сутках становится заметным отличие электродвигателей тропического исполнения от нормального — скорость роста  $\Delta \epsilon$  для двигателей нормального исполнения выше. При испытаниях при 70° C еще быстрее проявляется различие между нормальным и тропическим исполнением. Однако, здесь увлажнение происходит настолько интенсивно, что различие между исполнениями может быстро сглаживаться. По выводу, наиболее оптимальным режимом испытаний, при котором может выявиться различие по влагостойкости изоляции между оборудованным тропического и нормального исполнения, являются испытания при 55° C в течение 7-ми суток. Эти испытания (7 суток при 55° C) предложены в качестве ускоренных испытаний; менее 7-ми суток проводить испытания нецелесообразно. При испытаниях электрических машин мощностью до 100 кВт со всажной обмоткой рекомендуется определять  $\Delta \epsilon$  в зависимости от времени увлажнения. При

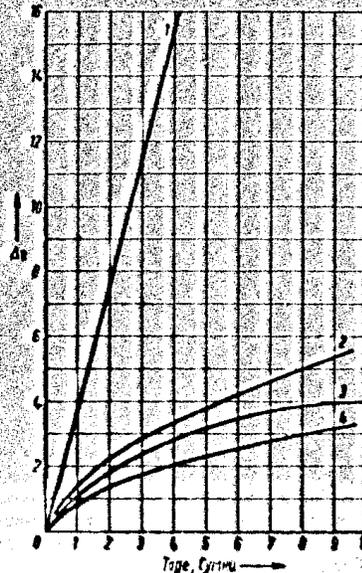


Bild 6. Zunahme von  $\Delta \epsilon$  bei 10 kW-Motoren, Temperatur 70° C

Рис. 6. Увеличение  $\Delta \epsilon$  у двигателей 10 кВт, температура 70° C

отом рекомендуется проводить параллельные испытания машин нормального и тропического исполнения.

Измерение сопротивления изоляции в процессе увлажнения оборудования тоже иногда позволяет выявить различие между нормальным и тропическим исполнениями; но дает гораздо больший разброс результатов.

Представляет большой интерес вопрос о том, как сильно различается температурный режим изделия, подвергнутого в атмосфере 98-100% относитель-

Arbeit bei 70° C sich das Temp. vergrößert, od sich die Prüfdauer Temp. Bild 7 zeigt d bei erhöhten bei 70° C besd daß die Prüf Vergleich zu d geführ um das 10° C um das



Bild 7. Zunahme von  $\Delta \epsilon$  bei 10 kW-Motoren, Temperatur 70° C

Рис. 7. Увеличение  $\Delta \epsilon$  у двигателей 10 кВт, температура 70° C

Wenn man die bei Temperatur 110° C und von den, betrachte drei- bis vier bei 40° C (bei der Wahl Dauerprüfver Bemerkenswert motoren in Klasse B und Aus allen Gesdauer für 10° C 21 bis man höchst 55° C 7 Tage b Empfehlung! Die nächste F der Befuchtung Abkühlungse härter ist, un- ununterbrochen wurden die Elektroapparat und bei zyklis

при в течение  
влияния между  
лей тропиче-  
ско, при 55 C  
отличие элект-  
рия от нор-  
дигателей по-  
пытаниях при  
е между нор-  
Однако, здесь  
твенно, что  
быстро ста-  
ма, лишь ре-  
жет выявить  
ляции между  
льного испол-  
твенные 7-ми  
C) и т. д. же-  
Я, и 7-ми  
юбра. При  
ющность до-  
дется опреде-  
ажения. При



температура 70°C  
меньше испол-  
ного исполне-  
в процессе  
гда позволяет  
и тропиче-  
ший разброс  
о том, как  
торой изделия  
относитель-

Анализ фактов, приведенных на рис. 5, показывает, что при повышении температуры испытания увеличивается скорость увлажнения. При этом, как видно из рис. 5, при 55°C испытания проходят быстрее, чем при 40°C. Это подтверждается тем, что при 55°C испытания проходят быстрее, чем при 40°C. Это подтверждается тем, что при 55°C испытания проходят быстрее, чем при 40°C.

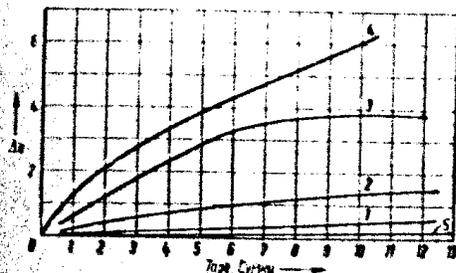


Рис. 5. Увеличение  $\Delta \epsilon$  при различных температурах двигателя 10 кВт при различных температурах  
Кривая 1 20°C Кривая 4 70°C  
Кривая 2 40°C Кривая 5 естественные тропические условия (Шанхай)  
Кривая 3 55°C

Рис. 6. Увеличение  $\Delta \epsilon$  у нормального двигателя 10 кВт при различных температурах  
Кривая 1 20°C Кривая 3 55°C  
Кривая 2 40°C Кривая 4 70°C  
Кривая 5 естественные тропические условия (Шанхай)

Wenn man das Verhältnis zwischen der Prüfungsdauer bei Temperaturen von 40°C und 55°C, wie sie von der IEC und von der Budapest Konferenz empfohlen wurden, betrachtet, so zeigt sich, daß die Prüfungen bei 55°C drei bis viermal schneller verlaufen als die Prüfungen bei 40°C (bei gleichem Verfahren). Diese Relation wurde bei der Wahl der Zeitdauer der beschleunigten und der Dauerprüfverfahren zugrunde gelegt.

Bemerkenswert hierbei ist, daß die Ergebnisse für Elektromotoren mit unterschiedlicher Silikon-Isolation — Klasse B und Klasse A — übereinstimmen.

Aus allem Gesagten folgt, daß die optimale Prüfungsdauer für elektrische Ausrüstungen bei 40°C 21 bis 28 Tage betragen dürfte (wenn man berücksichtigt, daß die günstigste Prüfungsdauer bei 55°C 7 Tage beträgt). Diese Schlussfolgerung bestätigt die Empfehlungen der Budapest Konferenz.

Die nächste Frage ist die, welches Verhältnis zwischen der Befuchtungszeit bei erhöhter Temperatur und der Abkühlungszeit während der zyklischen Prüfungen härter ist, und überhaupt, welche Prüfungen härter sind — ununterbrochene oder zyklische. Zu diesem Zwecke wurden die Prüfungsergebnisse von Elektromotoren und Elektroapparaturen bei ununterbrochener Befuchtung und bei zyklischen Verfahren miteinander verglichen.

при влажности, на скорость изменения электрических характеристик изоляции. Ввиду этого, можно определить, какие должны выбираться соотношения между продолжительностью длительного и ускоренного режима испытаний, чтобы при испытании при

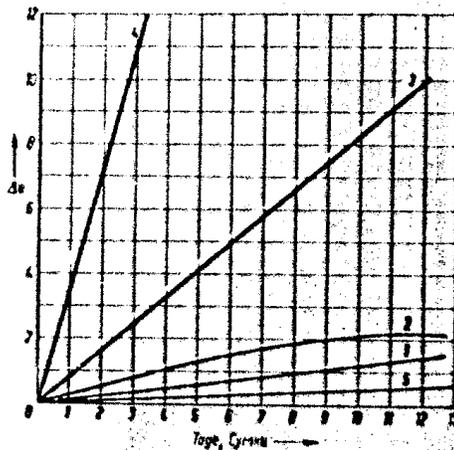


Рис. 6. Увеличение  $\Delta \epsilon$  у нормального двигателя 10 кВт при различных температурах  
Кривая 1 20°C Кривая 4 70°C  
Кривая 2 40°C Кривая 5 естественные тропические условия (Шанхай)  
Кривая 3 55°C

Рис. 7. Увеличение  $\Delta \epsilon$  у нормального двигателя 10 кВт при различных температурах  
Кривая 1 20°C Кривая 3 55°C  
Кривая 2 40°C Кривая 4 70°C  
Кривая 5 естественные тропические условия (Шанхай)

обоих этих режимах были достигнуты примерно одинаковые результаты.

На фиг. 5 и 6 приведены зависимости  $\Delta \epsilon$  от времени непрерывного увлажнения при различных температурах для одной и той машины. Сравним время, за которое в процессе испытаний при различных температурах получаются одни и те же значения  $\Delta \epsilon$  (в настоящей работе до  $\Delta \epsilon = 2$ ), можно определить, насколько возрастает скорость увлажнения изоляции или, иными словами, насколько ускоряются испытания на влагостойкость при повышенных температурах. На фиг. 7 кривая 1 приведена зависимость, показывающая, насколько ускоряются испытания при повышенных температурах по сравнению с испытаниями при 20°C. Из этой кривой видно, что при 70°C испытания на влагостойкость ускоряются по сравнению с испытаниями при 20°C примерно в 30 раз, при 55°C — в 10 раз, при 40°C — в 2,5—3 раза.

Если определить соотношение между продолжительностью испытаний при температурах 40°C и 55°C, рекомендованных МЭК и Будапештским советом, то получается, что испытания при 55°C в 3—4 раза быстрее испытаний при 40°C (при одинаковых режимах). Это соотношение было принято при выборе продолжительности ускоренных и длительных режимов испытаний.

При этом примечательным является то, что результаты получались совпадающими для электродвигателя

Die Ergebnisse derartiger Prüfungen\*) bei 55°C sind in den Bildern 8 und 9 dargestellt. Daraus ist ersichtlich, daß das Verfahren 18-6 am härtesten ist. Die Feuchtigkeitsaufnahme der Isolation erfolgt bei diesem Verfahren drei- bis viermal schneller als bei ununterbrochener Befuchtung. Das Verfahren der ununterbrochenen Befuchtung und das zyklische Verfahren 6-18 sind praktisch gleichwertig; dies wird auch durch ähnliche Prüfungen, die bei 40°C durchgeführt wurden, bestätigt. Aus den Ergebnissen dieser Versuche wurde die Schlussfolgerung gezogen, daß es zweckmäßig ist, als Prüfverfahren das zyklische Verfahren zu wählen.



Bild 7. Veränderung des Tempos der Feuchtigkeitsaufnahme bei Anwendung verschiedener Prüftemperaturen  
K Beschleunigungsfaktor

Рис. 7. Изменение скорости поглощения влаги при разных температурах испытаний  
K коэффициент ускорения

Die Notwendigkeit der Einführung des zyklischen (mit den Zyklen 18-6) an Stelle des ununterbrochenen Verfahrens bei der Prüfung von Ausrüstungen auf Feuchtigkeitsbeständigkeit wird auch durch die Ergebnisse von Korrosionsprüfungen, die im Elektromechanischen Werk in Charkow durchgeführt wurden [2], bestätigt.

Außerdem — wie die indische Delegation auf der Tagung der IEC in Stockholm im Jahre 1958 feststellte [5] — fallen Einzelteile, die den Prüfungen im ununterbrochenen Verfahren standgehalten haben, im Verlaufe des Arbeitsprozesses oft aus; in Verbindung damit bestand die indische Delegation kategorisch auf der Annahme des zyklischen Prüfverfahrens. Davon ausgehend wird es als

\*) An diesem Teil der Arbeit nahm Dipl.-Ing. I. P. Sacharow teil.

teiler с различной по природе изоляцией — кремний-органической, класса В и класса А. Из всего сказанного следует, что наиболее оптимальной продолжительностью испытаний электрооборудования при 40°C будет 21—28 суток (считая, что наиболее оптимальной продолжительностью испытаний при 55°C является 7 суток). Этот вывод подтверждает рекомендация Будапештского совещания. Следующий вопрос — это вопрос о том, какое соотношение между временем увлажнения при повышенной температуре и временем охлаждения во время циклических испытаний является более жестким, и вообще, какие испытания являются более жесткими — непрерывные или циклические. Чтобы

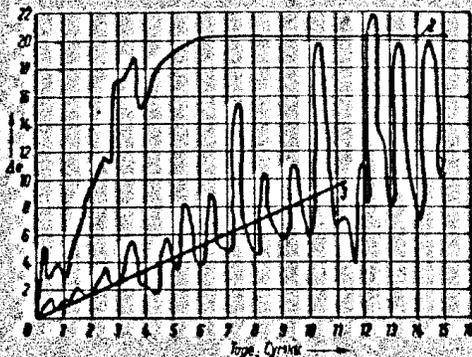


Bild 8. Verlauf von  $D_g$  bei einem normalen 10 kW-Motor bei verschiedenen Prüfverfahren  
Kurve 1. Verfahren mit Zyklus 6-18  
Kurve 2. Verfahren mit Zyklus 18-6  
Kurve 3. ununterbrochene Befuchtung

Рис. 8. Кривая  $D_g$  нормального двигателя 10 кВт при различных методах испытаний  
Кривая 1 метод с циклом 6-18  
Кривая 2 метод с циклом 18-6  
Кривая 3 непрерывное увлажнение

определить это, сравнивались результаты испытаний электродвигателей и электроаппаратуры при непрерывном увлажнении и при циклических режимах. Результаты подобных испытаний\*) при 55°C приведены на фиг. 8 и 9, из которых видно, что наиболее жестким является режим 18-6. «При этом режиме увлажнения изоляции происходит примерно в 3-4 раза быстрее, чем при непрерывном увлажнении.» Режим непрерывного увлажнения и циклический режим 6-18 является практически равноценным. Это также подтверждается подобного рода испытаниями, проведенными при 40°C. Из результатов этих испытаний был сделан вывод о том, что в качестве испытательного режима следует выбирать циклический режим.

Необходимость принятия циклического (с циклами 18-6), а не непрерывного режима при испытаниях оборудования на влагостойкость подтверждается и результатами коррозионных испытаний, проводившихся на Харьковском электромеханическом заводе (Л. 2).

Кроме того, по утверждению индийской делегации на Стокгольмской сессии МОК в 1958 году (Л. 3),

\*) В этой части работы принимала участие инж. Загорев А. П.

notwendig er tropengeschüt digkeit das au Verfahren ein feuchtung ser Zyklus 18-6, in ten Prüfungen Bei anderen e Laboratorium Tafel 1) sind Erreichen der benötigt.

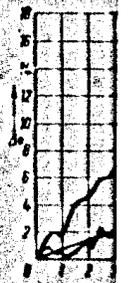


Bild 9. Verla von  $D_g$  bei einem normalen 10 kW-Motor bei verschiedenen Prüfverfahren  
Kurve 1. Verfahren mit Zyklus 6-18  
Kurve 2. Verfahren mit Zyklus 18-6  
Kurve 3. ununterbrochene Befuchtung

Рис. 9. Кривая  $D_g$  нормального двигателя 10 кВт при различных методах испытаний  
Кривая 1 метод с циклом 6-18  
Кривая 2 метод с циклом 18-6  
Кривая 3 непрерывное увлажнение

Bei den Prüfungen in der Kälte der Abkühlung dabei während fällt auf die mehr am Außen erwärmt und noch nicht ab haben.

Bei der Befolge folgte im erst lation und ein Danach trock von Feuchtig Wert von  $D_g$ . In den Bildern ten Abhängi von der Zeit gungen auf Kurve 5, der Wenn man l schwindigkeit so kann man

ней — кремний-  
более оптималь-  
1 электрообору-  
ж (считая, что  
вностью испы-  
тот вывод под-  
того совещания,  
ри, какое соот-  
ния при повы-  
охлаждения во-  
тля более жест-  
вляются более  
ческие. Чтобы



и 10 kW.  
даны  
18  
5,5  
итивг  
тот 10 kW  
даны  
ше

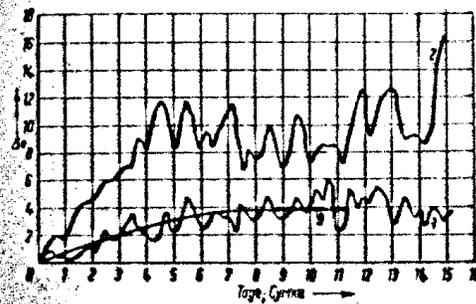
ты испытаний  
ры при непре-  
нны. В приве-  
что наиболее  
этом режиме  
имерно в 3-4  
увлажнении.  
циклический  
равноценны и  
рода испыта-  
ультатов этих  
то в качестве  
рать цикличе-

го (с циклами  
ры испытания  
верждается и  
ния, проводим-  
ческим заводе

кой делегации  
18 году (л. 3).  
е инж. Экзар-

notwendig erhalten. In diesem Zusammenhang ist tropengesetzter Ausfall zu erwarten. Die Stabilität des auf der Basis der Kondensationsgleichung entwickelten Verfahrens einzuführen, ist über 16 Stunden bei Feuchtigkeit und 8 Stunden bei Abkühlung. Dieser Zyklus unterscheidet sich praktisch nicht von dem Zyklus 18-6, mit dem die in vorliegender Arbeit erwähnten Prüfungen durchgeführt wurden.

Bei anderen zyklischen Prüfverfahren (z. B. bei dem vom Laboratorium San Suar eingeführten Verfahren, siehe Tafel 1) sind die Prüfungen weniger hart, und für das Erreichen der gleichen Ergebnisse wird eine längere Zeit benötigt.



Билд 9. Verlauf von  $\Delta \epsilon$  bei einem tropengesetzten 10 kW-Motor bei verschiedenen Prüfverfahren.  
Kurve 1 Verfahren mit Zyklus 6-18  
Kurve 2 Verfahren mit Zyklus 18-6  
Kurve 3 ununterbrochene Befeuchtung

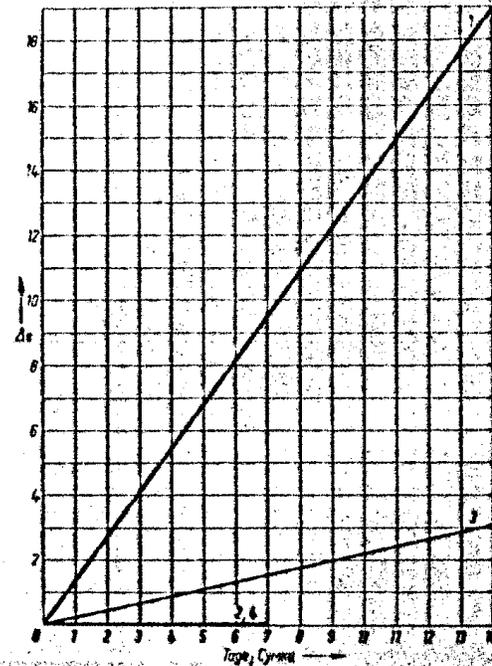
Рис. 9. Кривая  $\Delta \epsilon$  тропикализованного датчика 10 квт при различных методах испытания.  
Кривая 1 метод с циклом 6-18  
Кривая 2 метод с циклом 18-6  
Кривая 3 непрерывное увлажнение

Bei den Prüfungen wurde festgestellt, daß die Betaung der in der Kammer befindlichen Erzeugnisse weniger bei der Abkühlung der Kammer eintritt (die Erzeugnisse sind dabei wärmer als die Luft in der Kammer, und der Tau fällt auf die kälteren Wände und den Boden), als vielmehr am Anfang des zweiten Zyklus, wenn sich die Luft erwärmt und feucht geworden ist, die Erzeugnisse aber noch nicht die eingestellte erhöhte Temperatur erreicht haben.

Bei der Befeuchtung unter natürlichen Bedingungen erfolgte im ersten Prüfmonat eine Durchfeuchtung der Isolation und ein Wachsen des  $\Delta \epsilon$  bis zum maximalen Wert. Danach trocknete die Isolation mit Absinken der relativen Feuchtigkeit und der Lufttemperatur ab und der Wert von  $\Delta \epsilon$  verringerte sich.

In den Bildern 5 und 6 sind außer den bereits dargestellten Abhängigkeiten auch die Abhängigkeiten des  $\Delta \epsilon$  von der Zeit der Befeuchtung unter natürlichen Bedingungen aufgezeichnet. (Es ist der Anfangsabschnitt der Kurve 5, der in den ersten 15 Prüfungen ermittelt wurde.) Wenn man in der bei Bild 7 angewandten Weise die Geschwindigkeiten der Feuchtigkeitsaufnahme vergleicht, so kann man den vorläufigen Schluß ziehen, daß  $\Delta \epsilon$  bei

детали, поддерживавшие испытания по непрерывному режиму, выходят из строя в процессе эксплуатации, в связи с чем индийская делегация категорически настаивала на принятии циклического режима испытаний. Исходя из этого, следует считать необходимым для испытаний изделий тропического исполнения на влажестойкость принять режим, предложенный в рекомендации Будапештского совещания, а именно: 16 часов увлажнения и 8 часов охлаждения (этот режим практически не отличается от цикла «18-6», при котором проводились испытания, указанные в настоящей работе).



Билд 10. Verlauf von  $\Delta \epsilon$  bei einer absoluten Feuchtigkeit von 25 g/m<sup>3</sup>.  
Kurven 1 und 3 relative Feuchtigkeit 98 bis 100% bei 25°C  
Kurven 2 und 4 relative Feuchtigkeit 45% bei 40°C

Рис. 10. Кривая  $\Delta \epsilon$  при абсолютной влажности 25 г/м<sup>3</sup>.  
Кривые 1 и 3 относительная влажность 98-100% при 25°C  
Кривые 2 и 4 относительная влажность 45% при 40°C

При других режимах циклических испытаний (например, при режиме, принятом лабораторией Сан-Суар, табл. 1) испытания будут менее жесткими и для достижения тех же результатов потребуются большие времена.

При испытаниях было установлено, что на находящиеся в камере изделия роса в основном выпадает не в процессе охлаждения камеры (при этом изделия оказываются более теплыми, чем воздух в камере, а роса выпадает на более холодные стены и пол), а в начале второго цикла, когда воздух нагрелся и увлажнился, а изделия еще не достигли установившейся повышенной температуры.

Tempo der Feuchtigkeitsaufnahme bei Prüfungen in Kammern nach dem vorgeschlagenen Verfahren (24 Tage bei 40°C, Zyklus 16/8) 20- bis 25 mal größer ist als bei natürlicher Befuchtung. Auf diese Weise entsprechen die 21-tägigen Prüfungen in der Kammer einem bis anderthalb Jahren unter den Bedingungen der feuchten Tropen.

#### Über die Faktoren, die das Tempo der Feuchtigkeitsaufnahme der Isolation beeinflussen

Zur Ermittlung der Faktoren, von denen das Tempo der Feuchtigkeitsaufnahme der Isolation abhängt, müssen zwei Fälle untersucht werden:

1. Die Befuchtung erfolgt bei gleicher relativer Feuchtigkeit, aber bei verschiedenen Temperaturen. — Die Untersuchungsergebnisse über das Tempo der Feuchtigkeitsaufnahme der Isolation bei 98–100% relativer Feuchtigkeit sind in diesem Falle in Bild 7, Kurve 1, angegeben. Die dort ebenfalls aufzeichnete Kurve 2 zeigt an, um wieviel sich — im Vergleich zu 20°C — der partielle Dampfdruck des Wassers (absolute Feuchtigkeit) bei der gleichen relativen Feuchtigkeit vergrößert, wenn die Temperatur erhöht wird. Aus dem Vergleich dieser Kurven ist ersichtlich, daß sich das Tempo der Feuchtigkeitsaufnahme bei gleicher relativer Feuchtigkeit und Erhöhung der Temperatur schneller vergrößert, als die absolute Feuchtigkeit. Offensichtlich kann man das damit erklären, daß sich die Geschwindigkeit des Eindringens der Feuchtigkeit in die Isolation mit Erhöhung der Temperatur unter dem Einfluß zweier Faktoren vergrößert, und zwar infolge der Vergrößerung des partiellen Dampfdruckes des Wassers im umgebenden Raum und infolge der Beschleunigung der Wärmebewegung der Molekularketten des Dielektrikums. Die letztere verursacht eine beschleunigte Bildung zwischenmolekularer Intervalle, in die die Moleküle des Wassers aus dem umgebenden Raum eindringen können, sowie eine beschleunigte Verschiebung dieser Wassermoleküle in das Innere des Dielektrikums.

2. Die Befuchtung erfolgt bei gleicher absoluter Feuchtigkeit, aber bei verschiedenen Temperaturen. — In diesem Falle ist die relative Luftfeuchtigkeit um so höher, je niedriger die Temperatur ist. Geschwindigkeit und Grad der Feuchtigkeitsaufnahme der Isolation hängen aber von der Differenz zwischen dem maximal möglichen Gehalt an Wasserdampf in dem die Isolation umgebenden Raum bei gegebener Temperatur und dem tatsächlichen Gehalt an Wasserdampf in diesem Raum ab. Je größer diese Differenz ist, desto weniger Feuchtigkeit braucht die Isolation zu absorbieren, um einen Zustand des Gleichgewichts zwischen der Isolation und dem umgebenden Raum zu erreichen, d. h. um so geringer ist die Feuchtigkeitsaufnahme der Isolation. Mit anderen Worten: Intensität und Grad der Feuchtigkeitsaufnahme werden in die

Bei Umfeuchtung in natürlichen Zuständen in der ersten Hälfte der Prüfungen. Es geschah eine Umfeuchtung der Isolation und ein Anstieg  $\Delta t$  bis zu einem maximalen Wert. Danach, in einem feuchteren Zustand (wie im Anfangsabschnitt der Kurve), geschah eine Umfeuchtung der Isolation und ein Anstieg  $\Delta t$ .

Die Fig. 5 und 6, außer den angegebenen oben Abhängigkeiten, zeigen die Abhängigkeit  $\Delta t$  von der Zeit der Umfeuchtung in natürlichen Zuständen (wie im Anfangsabschnitt der Kurve, der die Feuchtigkeit der Isolation nach den ersten 13 Tagen der Prüfung zeigt). Vergleichsweise, angewandt bei der Konstruktion der Fig. 7, kann man vorläufig schließen, daß bei den Prüfungen in den Kammern bei dem vorgeschlagenen Regime (21 Tage bei 40°C, Regime 16–8) die Geschwindigkeit der Umfeuchtung der Isolation um 20–25 mal größer ist, als die Geschwindigkeit der Umfeuchtung bei natürlicher Umfeuchtung. Auf diese Weise entsprechen die 21-tägigen Prüfungen in der Kammer einem bis anderthalb Jahren unter den Bedingungen der feuchten Tropen.

#### Über die Faktoren, die die Geschwindigkeit der Umfeuchtung der Isolation beeinflussen

Zur Ermittlung der Faktoren, von denen die Geschwindigkeit der Umfeuchtung der Isolation abhängt, können zwei Fälle untersucht werden:

1. Umfeuchtung erfolgt bei gleicher relativer Feuchtigkeit, aber bei verschiedenen Temperaturen. — Die Untersuchungsergebnisse über die Geschwindigkeit der Umfeuchtung der Isolation bei 98–100% relativer Feuchtigkeit sind in diesem Falle in Bild 7, Kurve 1, angegeben. Die dort ebenfalls aufzeichnete Kurve 2 zeigt an, um wieviel sich — im Vergleich zu 20°C — der partielle Dampfdruck des Wassers (absolute Feuchtigkeit) bei der gleichen relativen Feuchtigkeit vergrößert, wenn die Temperatur erhöht wird. Aus dem Vergleich dieser Kurven ist ersichtlich, daß sich das Tempo der Feuchtigkeitsaufnahme bei gleicher relativer Feuchtigkeit und Erhöhung der Temperatur schneller vergrößert, als die absolute Feuchtigkeit. Offensichtlich kann man das damit erklären, daß sich die Geschwindigkeit des Eindringens der Feuchtigkeit in die Isolation mit Erhöhung der Temperatur unter dem Einfluß zweier Faktoren vergrößert, und zwar infolge der Vergrößerung des partiellen Dampfdruckes des Wassers im umgebenden Raum und infolge der Beschleunigung der Wärmebewegung der Molekularketten des Dielektrikums. Die letztere verursacht eine beschleunigte Bildung zwischenmolekularer Intervalle, in die die Moleküle des Wassers aus dem umgebenden Raum eindringen können, sowie eine beschleunigte Verschiebung dieser Wassermoleküle in das Innere des Dielektrikums.

2. Umfeuchtung erfolgt bei gleicher absoluter Feuchtigkeit, aber bei verschiedenen Temperaturen. — In diesem Falle ist die relative Luftfeuchtigkeit um so höher, je niedriger die Temperatur ist. Geschwindigkeit und Grad der Feuchtigkeitsaufnahme der Isolation hängen aber von der Differenz zwischen dem maximal möglichen Gehalt an Wasserdampf in dem die Isolation umgebenden Raum bei gegebener Temperatur und dem tatsächlichen Gehalt an Wasserdampf in diesem Raum ab. Je größer diese Differenz ist, desto weniger Feuchtigkeit braucht die Isolation zu absorbieren, um einen Zustand des Gleichgewichts zwischen der Isolation und dem umgebenden Raum zu erreichen, d. h. um so geringer ist die Feuchtigkeitsaufnahme der Isolation. Mit anderen Worten: Intensität und Grad der Feuchtigkeitsaufnahme werden in die

dem Falle hängen

Zur Bestätigung wurden Versuche zur Isolation elektrischer Feuchtigkeit durchgeführt. 0,6 kW-Motoren waren

beschrieben, als auch für die Motoren war die maximale Ausführung

вслед в первый  
кление изоля-  
ения. Затем, с  
ти и темпера-  
в изоляции и

зависимостей,  
и увлажнении  
альной отрес-  
суток испыта-  
ным при по-  
изоляции,  
од о том, что  
этому режи-  
рость увлаж-  
чем скорость  
ения. Таким  
е 21 суток со-  
ыт в в

увлажнения

зависит ско-  
рость два

кой относитель-  
е температуры.  
рости увлаж-  
ности в этом  
ривая 1. Там  
я, во сколько  
парциальное  
влажность) при  
и повышения  
их видно, что  
относительной  
и растет бы-  
Очевидно, это  
ропнижения  
ературы уве-  
ров: от увели-  
воды в окру-  
ния теплового  
екты. Это  
влияя вклю-  
ают адать  
остранства, а  
молекула воды

рвой абсолют-  
турах. В том  
выше, чем ни-  
увлажнения  
и между мак-  
ров воды при  
изоляция про-  
м паров воды  
сть, тем мень-  
для того, что-  
гольные между  
вом, т. е. тем  
Иными слова-  
увлажнения  
ности воздуха

seri Teile von der mit ein Luft-Dücker ab-  
hängen.

Zur Bestätigung der unter 2. herangezogenen Phas-  
wurden Versuche über die Feuchtigkeitsaufnahme der  
Isolation elektrischer Maschinen bei konstanter absolute  
Feuchtigkeit, jedoch unterschiedlicher Temperatur,  
(und folglich unterschiedlicher relativer Feuchtigkeit)  
durchgeführt. Dabei handelte es sich um Stator von  
0,6 kW-Motoren in normaler und tropengeschützter Aus-  
führung. Nutzen und Phasen dieser Elektro-  
motoren waren genau ausgeführt wie bei den vorher-

В подтверждение этого положения были проведены  
опыты по увлажнению изоляции электрических ма-  
шин при постоянных значениях абсолютной влаж-  
ности, но при разных температурах (и, следователь-  
но, при разных значениях величины относительной  
влажности) статоров электродвигателей мощностью  
0,6 кВт в нормальном и в тропическом исполнениях.  
Назовая и междуфазовая изоляция этих электро-  
двигателей была та же, что и у двигателей мощ-  
ностью 2,8 кВт, описанных выше. Как для нормаль-  
ного, так и для тропического исполнения статоров  
применяется провод с винилфлексовой изоляцией;  
обмотки дважды для нормального исполнения и

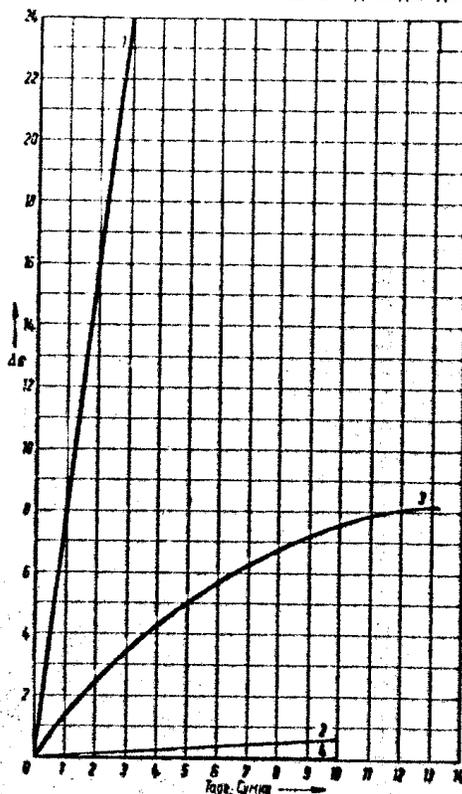


Bild 11 Verlauf von  $\Delta \epsilon$  bei einer absoluten Feuchtigkeit von  $50 \text{ g/m}^3$   
Kurven 1 und 3 relative Feuchtigkeit 98 bis 100 % bei  $40^\circ \text{C}$   
Kurven 2 und 4 relative Feuchtigkeit 48 % bei  $55^\circ \text{C}$

Рис. 11. Кривая 1: при абсолютной влажности  $50 \text{ г/м}^3$   
Кривые 1 и 3 относительная влажность 98-100% при  $40^\circ \text{C}$   
Кривые 2 и 4 относительная влажность 48% при  $55^\circ \text{C}$

beschriebenen 2,8 kW-Motoren. Sowohl für die normale  
als auch für die tropengeschützte Ausführung der Sta-  
toren war Draht mit „Viniflex“-Isolation verwendet  
worden; die Wicklungen waren zweimal (für die nor-  
male Ausführung) oder dreimal (für die tropengeschützte

трижды для тропического пропитывались асфальто-  
масляным лаком, а лобовые части их покрывались  
серой глифталевой эмалью печной сушки.

На фиг. 10 и 11 представлены результаты измерений  
 $\Delta \epsilon$  в зависимости от времени непрерывного увлаж-

Ausführung) mit Asphalt-Öl lackiert und ihre Stütze mit ölgepolierter grauer Glyptal-Emaille ge-  
deckt.

In den Bildern 10 und 11 sind die Ergebnisse der Messung von  $\lambda$  in Abhängigkeit von der Zeit der un-  
unterbrochenen Befuchtung bei gleicher absoluter, aber  
verschiedener relativer Feuchtigkeit (und folglich ver-  
schiedenen Temperaturen) für Elektromotoren normaler  
Kurven 1 und 2) und tropengeschütteter (Kurven 3 und 4)  
Ausführung dargestellt. Die Prüfungen wurden mit  
zwei Werten der absoluten Feuchtigkeit durchgeführt).

Aus den Kurven ist ersichtlich, wenn die Be-  
feuchtung der Isolation bei gleichen  
absoluten Feuchtigkeiten, aber ver-  
schiedenen Temperaturen erfolgt, ist  
die Geschwindigkeit der Feuchtigkeits-  
aufnahme bei niedrigeren Tempera-  
turen und folglich höheren relativen  
Luftfeuchtigkeiten größer.

**Schlussfolgerungen**

1. Die Dauer der Prüfungen elektrotechnischer Erzeug-  
nisse auf Feuchtigkeitsbeständigkeit bei einer rela-  
tiven Feuchtigkeit von 98 bis 100% und einer Tem-  
peratur von 40° C muß drei- bis viermal länger sein  
als die Dauer der Prüfungen nach dem gleichen Vor-  
fahren bei 55° C.
2. Die optimale Dauer der beschleunigten Prüfungen bei  
einer Temperatur von 55° C beträgt 7 Tage, bei einer  
Temperatur von 40° C dagegen 21 Tage.
3. Die Durchführung zyklischer Prüfungen ist der un-  
unterbrochenen Prüfung vorzuziehen. Die Dauer des  
Zyklus beträgt 24 Stunden, wobei das Erzeugnis  
16 Stunden lang bei Prüftemperatur (40° C oder  
55° C) und einer relativen Feuchtigkeit von 98 bis  
99% befeuchtet und danach 8 Stunden lang bei abge-  
schalteten Wärme- und Feuchtigkeitsquellen abge-  
kühlt wird. Die Temperatur der Erzeugnisse muß  
während der Abkühlung um mindestens 5° C ab-  
nehmen.
4. Die Prüfung in den Kammern unter den in Punkt 2  
und 3 angegebenen Bedingungen entspricht nach vor-  
läufigen Angaben einem ungefähr ein bis anderthalb  
Jahre währenden Einsatz unter den Bedingungen der  
feuchten Tropen.
5. Bei Prüfungen mit gleichen relativen Feuchtigkeiten  
hängen Tempo und Grad der Feuchtigkeitsaufnahme  
der Isolation nicht nur von der absoluten Luftfeuch-  
tigkeit, sondern auch in erheblichem Maße von der  
Lufttemperatur selbst ab.
6. Bei Prüfungen mit gleicher absoluter Feuchtigkeit  
hängen Tempo und Grad der Feuchtigkeitsaufnahme  
der Isolation grundsätzlich von der relativen Luft-  
feuchtigkeit ab.

\*) Die Versuche in diesem Teil der Arbeit wurden von Dr.  
Ing. H. K. Filimonow durchgeführt.

teilung bei gleicher absoluter, aber ver-  
schiedener relativer Feuchtigkeit (und folglich ver-  
schiedenen Temperaturen) für Elektromotoren normaler  
Kurven 1, 2) und tropengeschütteter (Kurven 3, 4) Ausfüh-  
rung. Die Prüfungen wurden mit zwei Werten der absoluten  
Feuchtigkeit durchgeführt).

Aus den Kurven ist ersichtlich, wenn die Be-  
feuchtung der Isolation bei gleichen  
absoluten Feuchtigkeiten, aber ver-  
schiedenen Temperaturen erfolgt, ist  
die Geschwindigkeit der Feuchtigkeits-  
aufnahme bei niedrigeren Tempera-  
turen und folglich höheren relativen  
Luftfeuchtigkeiten größer.

**Выводы**

1. Продолжительность испытаний электротехниче-  
ских изделий на влажностойкость при относитель-  
ной влажности 98-100% и температуре 40° C дол-  
жна быть больше продолжительности испытаний  
в том же режиме при 55° C в 3-4 раза.
2. Оптимальная продолжительность ускоренных по-  
пытаний при температуре 55° C составляет 7 су-  
ток, а при температуре 40° C - 21 суток.
3. Испытания должны быть циклическими, а не  
непрерывными. Продолжительность цикла - 24  
часа, из которых 16 часов изделие увлажняется  
при температуре испытаний (40° или 55° C) и при  
относительной влажности 98-99%, а затем 8 ча-  
сов охлаждается при отключенных источниках  
тепла и влаги. При этом температура изделия  
должна в процессе охлаждения понижаться на  
мнеьше чем на 5° C.
4. Выдержка в камерах в условиях указанных в  
п. 2 и 3, по предварительным данным соответ-  
ствует примерно 1-1,5 годам выдержки в усло-  
виях влажных тропиков.
5. При испытаниях при одинаковых относительных  
влажностях скорость и степень увлажнения изо-  
ляции зависит не только от абсолютной влажно-  
сти воздуха, но и в значительной степени от  
температуры воздуха.
6. При испытаниях при одинаковой абсолютной  
влажности скорость и степень увлажнения изо-  
ляции в основном зависят от относительной  
влажности воздуха.

\*) Испытания в этом разделе работы проведены на  
фабрике № 10.

**Literatur**

- (1) Ваякс  
Eserien  
charakter  
von Na  
(2) Fomen  
Korrosio  
Klimas  
Industrie  
(3) Protok  
ИЭС 40:

**Übe**

**31. Ergebnis  
Verpacku  
Transport**

**Zusammenfa**

Das Wissen  
industrie der  
Untersuchung  
dieser Material  
nicht wird d  
Materialien u  
Frankreich u  
Verpackung

Als Ergebnis  
technische Ge  
Messapparate  
der Volkswir  
methode HF  
bei un die so  
d. h. um ein  
dieser Metho  
schlagen in 1  
in Kunststoff  
bzw. durch  
beigebenen

Für elektro  
sungen wird  
republik Pol  
ich hier un  
die besonde  
Spindelrol, ab  
Verpackung  
im Verpacku

Besondere w  
gen und he  
gen Luftfeu  
sonstfinden  
günstigt die  
diesem Gr  
zeugnissen i  
zu verwen  
Zur Answal  
rößen wird  
durchlässig  
Wasserdamp  
50° C zwei

но разной отно-  
но, при разных  
ей нормального  
е 3, 4) исполне-  
двух значений  
изоляции при  
и, но при разных  
ра более низких  
е высокой отно-

электротехниче-  
при относитель-  
ратуре 40°С дол-  
ности испытаний  
два.

ускоренных ис-  
проводит 7 су-  
сутки.

ическими, а не  
сть цикла — 24  
не увлажняется  
для 55°С) и при  
%, а затем 8 ча-  
ных источниках  
ратура изделий  
проводится не

их, указанных в  
данном, соответ-  
держки в усло-

х относительных  
увлажнения изо-  
ляционной влажно-  
стной степени) от

вой абсолютной  
увлажнения изо-  
т относительной

и проведена низ

**Литература**

- [1] Batew, W. A., Sacharow, N. P. Experimentelle Untersuchungen über die Lagerungs-Essays des Charakteristikum als Funktion der Feuchtigkeit bei verschiedenen Nachdruckarten der Elektro-Industrie, 1958, Nr. 1
- [2] Pöschmann, H. J., Kowalska, A. J. Klimaveränderungen, die die Bedingungen des Tropen-Klimas nachfolgenden Nachdruckarten der Elektro-Industrie, 1958, Nr. 6
- [3] Protokoll der Sitzungen des Subkomitees 40-5 der IEC 40-5 (Stockholm) 8.

**3. Kurzinformationen  
über Fragen des Klimaschutzes**

**3.1. Ergebnisse einer Untersuchung über zweckmäßige  
Verpackung elektrotechnischer Erzeugnisse beim  
Transport in überseeische Gebiete**

Zusammenfassung einer Information aus der UdSSR

Das Wissenschaftliche Forschungsinstitut für Elektro-Industrie der UdSSR hat im Jahre 1958 eine Reihe von Untersuchungen über Verpackungen und dazu notwen-dige Materialien durchgeführt. In dem vorliegenden Be-richt wird darauf hingewiesen, daß nicht nur eigene Materialien und Methoden, sondern auch die in England, Frankreich und der Deutschen Bundesrepublik üblichen Verpackungsmethoden untersucht wurden.

Als Ergebnis wird eingangs festgestellt, daß für elektro-technische Erzeugnisse geringerer Größe, wie Regel- und Meßapparaturen sowie elektrische Maschinen, die von der Volksrepublik Polen vorgeschlagene Verpackungsmethode III am rationellsten ist [1]. Es handelt sich hier bei um die sogenannte *hermetische Verpackungsmethode*, d. h. um eine weitgehend luftdichte Verpackung. Zu dieser Methode gehören: Einlöten in Weißblech, Ein-schlagen in Zink- bzw. Aluminiumfolien, Einschweißen in Kunststoff-Folien usw., wobei eine Kombination die-ser Materialien ebenfalls vorgesehen ist. Eingeschlossene bzw. durchdiffundierende Luftfeuchtigkeit wird durch beigebenes Kieselgel absorbiert.

Für elektrotechnische Erzeugnisse mit größeren Abme-sungen wird die Methode II des Vorschlages der Volks-republik Polen [1] als zweckmäßig erachtet. Es handelt sich hier um eine *halbhermetische Verpackung*, wobei die besonders empfindlichen Teile zusätzlich durch Spindelöl, abziehbare Lacke, gesondertes Einschlagen mit Verpackungsmaterial oder/und Zusatz von Inhibitoren im Verpackungsmaterial geschützt werden.

Besonders wird darauf hingewiesen, daß sich eine un-genügend hermetische Verpackung, bei der größere Men-gen Luftfeuchtigkeit durchdringen können, eher korro-sionsfördernd als hindernd anwirkt. Gleichzeitig be-günstigt die ruhende Luft die Schimmelpilzbildung. Aus diesem Grunde wird empfohlen, auch bei größeren Er-zeugnissen möglichst eine voll hermetische Verpackung zu verwenden.

Zur Auswahl zweckentsprechender Verpackungsmate-rialien wurden Prüfungen hinsichtlich der Wasserdampf-durchlässigkeit durchgeführt. Dabei zeigte sich, daß die Wasserdampfdurchlässigkeit verschiedener Folien bei 30° C zwei- bis dreimal höher liegt als bei 20 bis 25° C.

**Литература**

- 1. Беев В. А., Захарова Н. П. Экспериментальное исследование емкостной характеристики изоля-ции низковольтных асинхронных электродвигате-лей. Вестник электропромышленности, 1958, № 1.
- 2. Померанц И. И., Ривалин А. И. Коррозионные ис-пытания, имитирующие условия тропического климата. Вестник электропромышленности, 1958, № 6.
- 3. Протокол заседаний подкомитета 40-5 МОК 40-5 (Стокгольм) 8.

**3. KRATKIE INFORMACII PO VOPROSAM  
ZASHITY OT VOZDEYSTVIYA KLIMATOV**

**3.1. Rezul'taty issledovanij sposobov  
upakovki elektrotehnicheskikh izdelij  
pri morskoi transportirovke**

(Kratkoe informacii SSSR)

Naучно-исследовательский институт электропро-мышленности СССР в 1958 г. провел исследования упаковок и необходимых материалов для упаковки. В информации указывается, что были изучены не только советские способы упаковки и материалы, но и способы, применяемые в Англии, Франции, Федеративной Республике Германии и других странах.

Было установлено, что электротехнические изделия малых и средних габаритов, например, электрониз-мерительные приборы, электрические машины наи-более рационально и экономично упаковывать тре-тьим способом, рекомендованным Польской Наро-дной Республикой [1]. Речь идет о так называемой *герметичной упаковке*. По этому способу применяют запаянные коробки из белой жести, обертывание цинковой или алюминиевой фольгой, упаковку в чехлы из пластмассовой пленки с заваркой швов и т. д., причем можно использовать различные комбина-ции. Имеющаяся или проникающая внутрь чехлов вследствие диффузии атмосферная влага абсорби-руется вложенным в упаковку силикагелем.

Электротехнические изделия крупных габаритов це-лесообразно упаковывать вторым способом, указан-ным в рекомендациях ПНР. В данном случае имеет-ся в виду *полугерметичная упаковка*, причем особо чувствительные детали дополнительно защищаются консервацией веретенным маслом, временным лако-вым покрытием, заворачивают в специальный упа-ковочный материал, применяя ингибиторы атмос-ферной коррозии.

Особо подчеркивается, что недостаточно герметичная упаковка, через которую может проникнуть большое количество водяных паров, скорее способствует кор-розии, чем уменьшает ее, кроме того, неподвижный воз-дух благоприятствует развитию плесневых гри-бов. Поэтому крупные изделия рекомендуются по возможности упаковывать герметичным способом.

Чтобы выбрать наиболее целесообразные материалы для упаковочных чехлов, провели испытания влаго-проницаемости. Оказалось, что влагопроницаемость различных пленок при 30°С была в 2-3 раза выше, чем при 20-25°С. Упаковка промышленных изделий

Das Einschließen der technischen Erzeugnisse in Polyvinylchloridfolien allein genügt infolge der hohen Wasserdampfdurchlässigkeit dieser Folien bei einer Temperatur von 40° C nicht.

Empfohlen wird der Einsatz mehrschichtiger thermoschweißbarer Gewebe, in die zur Verstärkung Metallfolien einkathet sind. Die zur Erprobung eingesetzten Muster auf dieser Basis hatten eine Wasserdampfdurchlässigkeit von 2 bis 3,2 mg/cm<sup>2</sup> in 24 Stunden.

Eine andere Untersuchungsergebnisse befaßt sich damit, *Verpackungspapier und Pappe mit Inhibitoren zu imprägnieren*, um eine Verzögerung der atmosphärischen Korrosion herbeizuführen. Das mit Natriumbenzoat inhibierte Papier erwies sich als am besten geeignet zum Schutz von Schwarzmetallen. Auf Zinn, Chrom und Nickel zeigten sich keine negativen Eigenschaften. Dagegen war die Einwirkung auf Silber negativ. Cadmium wird in geringem Maße geschützt. Für elektrotechnische Erzeugnisse findet mit Natriumbenzoat inhibiertes Papier nur geringe Verwendung. Hier wird ein universell der atmosphärischen Korrosion entgegenwirkender Inhibitor benötigt, der Schwarzmetalle schützt, ohne dabei auf Duntmetalle schädlich einzuwirken.

Der Schutz gegen Schimmelpilzbildung bei mit Bitumen imprägnierten Papieren ist durch einen Zusatz von 4% Salizylsäureamid zum Bitumen möglich. Papiere ohne Bitumen können mit Quecksilbersalzen, Pentachlorphenolnatrium sowie einer Reihe anderer Fungizide ebenfalls gegen Schimmelpilzbildung immun gemacht werden.

Zum Schutz des für die Verpackung verwendeten Holzes gegen *Termiten und Schimmelpilze* wurden Versuche mit natürlich vorkommenden Holzarten durchgeführt. Die mit verschiedenen Antisepika imprägnierten Holzmuster wurden in Termitenanlagen der Turkmenischen SSR, in der Volksrepublik China und in Indien ausgestellt. Auf Grund der vorläufigen Prüfergebnisse kann die Holzimprägnierung mit Cu-Chrom, Cu-Arsen Salzen oder Pentachlorphenolnatrium empfohlen werden. Am zweckmäßigsten wird das Holz durch Imprägnierung mit einer Cu-Arsen-Verbindung geschützt.

Zur praktischen Überprüfung verschiedener Verpackungsmethoden wurde eine größere Anzahl der verschiedenen elektrotechnischen Erzeugnisse verpackt und von Juli bis Oktober 1958 mit einem Schiff auf der Route UdSSR-Indien-Indonesien-Malaya-UdSSR transportiert. Als Ergebnis der Erprobungsfahrt konnten bei den unterschiedlich verpackten Erzeugnissen weder Korrosion noch Schimmelpilzwachstum festgestellt werden, d. h. weder auf dem Verpackungsmaterial noch auf den elektrotechnischen Erzeugnissen selbst zeigten sich derartige Erscheinungen.

Die Überprüfung der Verpackungsmethoden in Klimakammern erfolgte unter folgenden Prüfbedingungen:

- 1. 8 Stunden Lagerung bei einer Temperatur von +50° C und 98-100% relativer Luftfeuchtigkeit.

2. 12 Stunden Lagerung bei einer Temperatur von +20° C und 98-100% relativer Luftfeuchtigkeit.

3. 1 Stunde Lagerung bei einer Temperatur von +20° C und 98-100% relativer Luftfeuchtigkeit.

Die Verpackungsmethoden wurden über einen Zeitraum von 60 Tagen getestet. Es wurde festgestellt, dass keine Korrosion an den Erzeugnissen beobachtet werden konnte. Nach 150 Tagen wurde festgestellt, dass die Verpackungsmethoden für die meisten Erzeugnisse geeignet sind.

Es wird empfohlen, anstelle von Polyvinylchloridfolien mehrschichtige Gewebe zu verwenden, die zur Verstärkung Metallfolien einkathet sind. Die zur Erprobung eingesetzten Muster auf dieser Basis hatten eine Wasserdampfdurchlässigkeit von 2 bis 3,2 mg/cm<sup>2</sup> in 24 Stunden. Eine andere Untersuchungsergebnisse befaßt sich damit, Verpackungspapier und Pappe mit Inhibitoren zu imprägnieren, um eine Verzögerung der atmosphärischen Korrosion herbeizuführen. Das mit Natriumbenzoat inhibierte Papier erwies sich als am besten geeignet zum Schutz von Schwarzmetallen. Auf Zinn, Chrom und Nickel zeigten sich keine negativen Eigenschaften. Dagegen war die Einwirkung auf Silber negativ. Cadmium wird in geringem Maße geschützt. Für elektrotechnische Erzeugnisse findet mit Natriumbenzoat inhibiertes Papier nur geringe Verwendung. Hier wird ein universell der atmosphärischen Korrosion entgegenwirkender Inhibitor benötigt, der Schwarzmetalle schützt, ohne dabei auf Duntmetalle schädlich einzuwirken. Der Schutz gegen Schimmelpilzbildung bei mit Bitumen imprägnierten Papieren ist durch einen Zusatz von 4% Salizylsäureamid zum Bitumen möglich. Papiere ohne Bitumen können mit Quecksilbersalzen, Pentachlorphenolnatrium sowie einer Reihe anderer Fungizide ebenfalls gegen Schimmelpilzbildung immun gemacht werden. Zum Schutz des für die Verpackung verwendeten Holzes gegen Termiten und Schimmelpilze wurden Versuche mit natürlich vorkommenden Holzarten durchgeführt. Die mit verschiedenen Antisepika imprägnierten Holzmuster wurden in Termitenanlagen der Turkmenischen SSR, in der Volksrepublik China und in Indien ausgestellt. Auf Grund der vorläufigen Prüfergebnisse kann die Holzimprägnierung mit Cu-Chrom, Cu-Arsen Salzen oder Pentachlorphenolnatrium empfohlen werden. Am zweckmäßigsten wird das Holz durch Imprägnierung mit einer Cu-Arsen-Verbindung geschützt. Zur praktischen Überprüfung verschiedener Verpackungsmethoden wurde eine größere Anzahl der verschiedenen elektrotechnischen Erzeugnisse verpackt und von Juli bis Oktober 1958 mit einem Schiff auf der Route UdSSR-Indien-Indonesien-Malaya-UdSSR transportiert. Als Ergebnis der Erprobungsfahrt konnten bei den unterschiedlich verpackten Erzeugnissen weder Korrosion noch Schimmelpilzwachstum festgestellt werden, d. h. weder auf dem Verpackungsmaterial noch auf den elektrotechnischen Erzeugnissen selbst zeigten sich derartige Erscheinungen. Die Überprüfung der Verpackungsmethoden in Klimakammern erfolgte unter folgenden Prüfbedingungen: 1. 8 Stunden Lagerung bei einer Temperatur von +50° C und 98-100% relativer Luftfeuchtigkeit.

2. 12 Stunden Lagerung bei einer Temperatur von +20° C und 98-100% relativer Luftfeuchtigkeit.

3. 1 Stunde Lagerung bei einer Temperatur von +20° C und 98-100% relativer Luftfeuchtigkeit.

Die Überprüfung der Verpackungsmethoden in Klimakammern erfolgte unter folgenden Prüfbedingungen: 1. 8 Stunden Lagerung bei einer Temperatur von +50° C und 98-100% relativer Luftfeuchtigkeit.

2. 12 Stunden Lagerung bei einer Temperatur von +20° C und 98-100% relativer Luftfeuchtigkeit.

3. 1 Stunde Lagerung bei einer Temperatur von +20° C und 98-100% relativer Luftfeuchtigkeit.

Die Verpackungsmethoden wurden über einen Zeitraum von 60 Tagen getestet. Es wurde festgestellt, dass keine Korrosion an den Erzeugnissen beobachtet werden konnte. Nach 150 Tagen wurde festgestellt, dass die Verpackungsmethoden für die meisten Erzeugnisse geeignet sind.

Es wird empfohlen, anstelle von Polyvinylchloridfolien mehrschichtige Gewebe zu verwenden, die zur Verstärkung Metallfolien einkathet sind. Die zur Erprobung eingesetzten Muster auf dieser Basis hatten eine Wasserdampfdurchlässigkeit von 2 bis 3,2 mg/cm<sup>2</sup> in 24 Stunden. Eine andere Untersuchungsergebnisse befaßt sich damit, Verpackungspapier und Pappe mit Inhibitoren zu imprägnieren, um eine Verzögerung der atmosphärischen Korrosion herbeizuführen. Das mit Natriumbenzoat inhibierte Papier erwies sich als am besten geeignet zum Schutz von Schwarzmetallen. Auf Zinn, Chrom und Nickel zeigten sich keine negativen Eigenschaften. Dagegen war die Einwirkung auf Silber negativ. Cadmium wird in geringem Maße geschützt. Für elektrotechnische Erzeugnisse findet mit Natriumbenzoat inhibiertes Papier nur geringe Verwendung. Hier wird ein universell der atmosphärischen Korrosion entgegenwirkender Inhibitor benötigt, der Schwarzmetalle schützt, ohne dabei auf Duntmetalle schädlich einzuwirken. Der Schutz gegen Schimmelpilzbildung bei mit Bitumen imprägnierten Papieren ist durch einen Zusatz von 4% Salizylsäureamid zum Bitumen möglich. Papiere ohne Bitumen können mit Quecksilbersalzen, Pentachlorphenolnatrium sowie einer Reihe anderer Fungizide ebenfalls gegen Schimmelpilzbildung immun gemacht werden. Zum Schutz des für die Verpackung verwendeten Holzes gegen Termiten und Schimmelpilze wurden Versuche mit natürlich vorkommenden Holzarten durchgeführt. Die mit verschiedenen Antisepika imprägnierten Holzmuster wurden in Termitenanlagen der Turkmenischen SSR, in der Volksrepublik China und in Indien ausgestellt. Auf Grund der vorläufigen Prüfergebnisse kann die Holzimprägnierung mit Cu-Chrom, Cu-Arsen Salzen oder Pentachlorphenolnatrium empfohlen werden. Am zweckmäßigsten wird das Holz durch Imprägnierung mit einer Cu-Arsen-Verbindung geschützt. Zur praktischen Überprüfung verschiedener Verpackungsmethoden wurde eine größere Anzahl der verschiedenen elektrotechnischen Erzeugnisse verpackt und von Juli bis Oktober 1958 mit einem Schiff auf der Route UdSSR-Indien-Indonesien-Malaya-UdSSR transportiert. Als Ergebnis der Erprobungsfahrt konnten bei den unterschiedlich verpackten Erzeugnissen weder Korrosion noch Schimmelpilzwachstum festgestellt werden, d. h. weder auf dem Verpackungsmaterial noch auf den elektrotechnischen Erzeugnissen selbst zeigten sich derartige Erscheinungen. Die Überprüfung der Verpackungsmethoden in Klimakammern erfolgte unter folgenden Prüfbedingungen: 1. 8 Stunden Lagerung bei einer Temperatur von +50° C und 98-100% relativer Luftfeuchtigkeit.

2. 12 Stunden Lagerung bei einer Temperatur von +20° C und 98-100% relativer Luftfeuchtigkeit.

3. 1 Stunde Lagerung bei einer Temperatur von +20° C und 98-100% relativer Luftfeuchtigkeit.

Die Überprüfung der Verpackungsmethoden in Klimakammern erfolgte unter folgenden Prüfbedingungen: 1. 8 Stunden Lagerung bei einer Temperatur von +50° C und 98-100% relativer Luftfeuchtigkeit.

2. 12 Stunden Lagerung bei einer Temperatur von +20° C und 98-100% relativer Luftfeuchtigkeit.

3. 1 Stunde Lagerung bei einer Temperatur von +20° C und 98-100% relativer Luftfeuchtigkeit.

Die Überprüfung der Verpackungsmethoden in Klimakammern erfolgte unter folgenden Prüfbedingungen: 1. 8 Stunden Lagerung bei einer Temperatur von +50° C und 98-100% relativer Luftfeuchtigkeit.

2. 12 Stunden Lagerung bei einer Temperatur von +20° C und 98-100% relativer Luftfeuchtigkeit.

3. 1 Stunde Lagerung bei einer Temperatur von +20° C und 98-100% relativer Luftfeuchtigkeit.

Die Überprüfung der Verpackungsmethoden in Klimakammern erfolgte unter folgenden Prüfbedingungen: 1. 8 Stunden Lagerung bei einer Temperatur von +50° C und 98-100% relativer Luftfeuchtigkeit.

2. 12 Stunden Lagerung bei einer Temperatur von +20° C und 98-100% relativer Luftfeuchtigkeit.

3. 1 Stunde Lagerung bei einer Temperatur von +20° C und 98-100% relativer Luftfeuchtigkeit.

и недостаточной влажности этих

иные термопластичности влагонеская фольга, граничных образцов/см<sup>2</sup> в сутки

не индустриально замедленно: бумага, никелевые, медные фольга, на не ю, хлорид и серебро и не электротехническим бензоатом не. Необходимой коррозии, и, не оказывая

и, пропитанной битумной со битумов мо- в пентахлориде.

демой для из- нитов и плас- с с древесно- пропитанная вали в термит- ни. Предварительная рекомен- из медасхро- кой, а также I. Но же це- ном

объем упаковки и изделий упа- октябрь 1958 г. ия — Идоло- изделий, упа- севых грибов ж упаковки не

ископы в кли- сучному ре-

туре 50°C и от- 00%

2. 12 Stunden, 20°C, 90% relative humidity, 100% relative humidity, 100% relative humidity.

3. 1 Stunde, 100% relative humidity, 100% relative humidity, 100% relative humidity, Ventilation.

Die Verpackungsmuster wurden in einem Behälter für 60 Tage lang unterweilt. Auch bei den Bedingungen keine Korrosionserscheinungen.

Zur Ermittlung der Schädigungen durch mechanische Beanspruchungen während des Transportes aufzutreten können, wurden die Verpackungsmuster weitere 150 Tage den obengenannten Bedingungen ausgesetzt.

Im Ergebnis all dieser Untersuchungen gelangten die Verfasser der Information zu folgenden Schlussfolgerungen:

1. Eine Verpackung, die ausschließlich auf das Einschweißen der Erzeugnisse in Plastikfolien aufgebaut ist, genügt bei erschwerten Transportbedingungen nicht mehr und kann nur in die Verpackungskategorie II des Vorschlages der Volkrepublik Polen III) eingestuft werden (Polyäthylenfolien haben bei dieser Versuchsreihe einen besseren Schutz ergeben als die gewählten Folien auf Polyvinylchloridbasis).

2. Ein geeignetes Plastikmaterial zum hermetischen Einschließen stellen mehrschichtige thermoschweißbare Gewebe dar.

3. Der Vorschlag der Volkrepublik Polen, vier Verpackungsmethoden anzuwenden, wird im Prinzip empfohlen. Es wird jedoch als notwendig erachtet, die Vorschläge für die Verpackung in folgenden Punkten weiter auszuarbeiten:

3.1 Ausarbeitung eines Verzeichnisses als Anlage, das Auskunft darüber gibt, welcher jeweilige Verpackungstyp für bestimmte elektrotechnische Erzeugnisse bzw. Erzeugnisgruppen zu wählen ist.

3.2 Ausarbeitung ergänzender Angaben über die zulässige Wasserdampfdurchlässigkeit der Verpackungsmaterialien und die relative Feuchtigkeit im Mikroklima der entsprechenden Verpackungsarten.

3.3 Vereinheitlichung der Methoden zur Ermittlung der Wasserdampfdurchlässigkeit der Verpackungsmaterialien zur Bestimmung der Feuchtigkeit absorbierender Stoffe sowie zur Prüfung von Verpackungsmustern in Klimakammern.

3.4 Angabe technischer Daten für Verpackungsmaterial und Verpackungsmethoden (z. B. der technischen Charakteristik des HF-Apparates zum Schweißen der Plastikfolien).

Literatur

1) Jablonski, Slawomir: „Die unmittelbare Verpackung elektrischer und technischer Geräte für den Seetransport in tropische Länder“. Dokumentation der Arbeitsgruppe Klimaschutz der Sektion 10 in der Ständigen Kommission für Maschinenbau des Rates für gegenseitige Wirtschaftshilfe.

12 час. — снижение температуры с 50 до 20°C при относительной влажности воздуха 98—100%.

4 часа — прокушивание при включении вентиляции.

После испытаний упаковки в течение 60 суток на контрольных металлических образцах не было обнаружено никаких следов коррозии.

Для выявления дефектов при более жестких режимах транспортировки испытания образцов упаковки были продолжены в течение 150 суток при тех же режимах.

В результате этих исследований автором информации сделаны следующие выводы:

1. Длительные испытания показали необходимость отнесения упаковки в члены из пластмассовой пленки ко второму способу, рекомендованному ПНР. Во время испытаний выяснилось, что полиэтиленовые пленки оказались лучшим защитным материалом, чем пленка на основе полихлорвинила.

2. Более пригодным материалом для герметичной упаковки является многослойная термосвариваемая ткань.

3. Рекомендованные ПНР четыре способа упаковки в основном могут быть приняты, но их следует дополнить.

3.1 В качестве приложения необходимо разработать перечень типов электротехнических изделий с указанием рекомендуемых методов упаковки.

3.2 Установить дополнительные данные о допустимой влагонепроницаемости упаковочных материалов и относительной влажности в микроклимате для каждого способа упаковки.

3.3 Унифицировать методику определения паропроницаемости упаковочных материалов, расчета влагопоглощающих веществ, а также методику испытаний образцов упаковки в климатических камерах.

3.4 Указать технические данные на упаковочный материал и способы упаковки (например, техническую характеристику аппарата высокой частоты для сварки пластиковой фольги — пленки).

Литература

1) Славомир Яблоцкий «Непосредственная упаковка электротехнических и технических изделий для морской транспортировки в тропические страны». Документация рабочей группы по вопросам тропикализации, секция № 10 СЭВ.

**3.2 Ergebnisse einer Untersuchung über die klimageschützte Verpackung von Kabeln und Leitungen**  
 Zusammenfassung einer Information aus der UdSSR

Die beim Einsatz von Kabeln und Leitungen in den Subtropen und Tropen und beim Transport derartiger Erzeugnisse in diese Gebiete gemachten Erfahrungen zeigen, daß die Erhaltung der Qualität bei normaler Verpackung nicht gewährleistet werden kann. Die größten Gefahren bestehen während des Transportes und während der Lagerung. Unter Einwirkung hoher Feuchtigkeitsschalle und Temperaturen entwickelt sich in den Schiffsladungs- bzw. Lagerräumen bei ungenügender Luft- und Wärmeaustausch in der Regel eine Mikroflora, wobei auch Korrosionsprozesse aktiviert werden. Hierzu kommt bei längerer Lagerung in tropischen Gebieten die Möglichkeit der Zerstörung durch Termiten, selbst bei Aufbewahrung in geschlossenen Räumen.

Die auf der Grundlage der Anweisungen des Britischen Instituts für Standards 1916 bis 1955 ausgearbeiteten internationalen Vorschriften „Das Konservieren und Verpacken elektrotechnischer Erzeugnisse für den Export in die Tropen“ gelten in der UdSSR grundsätzlich Kabel werden in der UdSSR entsprechend dem Standard „Das Verpacken und Markieren von Kabeln, die in die Tropen exportiert werden“ verpackt.

Die vorliegenden Untersuchungsergebnisse ermöglichen die Feststellung, daß eine Reihe von Empfehlungen der genannten Vorschriften überprüfbar werden muß. So widersteht z.B. Öl-papier ohne Fungizidzusatz Schimmelpilzen nicht. Auch PVC-Folien sind nicht schimmelbeständig und außerdem hochgradig dampfdurchlässig. Mit Natriumfluorid getränktes Holz wird von Termiten angegriffen. Diese Tatsachen zwingen zur Entwicklung neuer Verpackungsvorfahren und -stoffe für den Transport elektrotechnischer Erzeugnisse in tropische Gebiete.

Nachstehend werden die Ergebnisse zusammengefaßt, die die Klimastation des Wissenschaftlichen Forschungsinstitutes für die Kabelindustrie der UdSSR aus Versuchen unter Laborbedingungen und unter natürlichen Bedingungen zur Entwicklung geeigneter Verpackungsvorfahren von Kabeln und neuer Tropenschutzmittel für Kabelverpackungen erzielte. Dieser Bericht wurde in Übereinstimmung mit dem Maßnahmenplan verfaßt, der von der Budapester Konferenz der Arbeitsgruppe für Klimaschutz der Sektion 10 in der Ständigen Kommission für Maschinenbau beim Rat für gegenseitige Wirtschaftshilfe im Dezember 1957 festgelegt wurde.

**Mykologische Untersuchungsverfahren und dazu verwendete Apparaturen**

Mykologische Untersuchungen von Werkstoffen und Fertigfabrikaten wurden nach dem beschleunigten *Petri-Schalen* Verfahren des Forschungsinstitutes sowie nach der *IEC-Methode* durchgeführt.

Beim erstgenannten Verfahren werden die Proben in eine Petrischale, und zwar auf die Oberfläche eines feuchten Nährmediums (Bierwürze-Agar oder Champ-Agar), gelegt, mit Schimmelpilzsporen infiziert und in nach in einem Thermostaten 5 bis 30 Tage lang bei einer Temperatur von 30°C gelagert. In Abhängigkeit

**3.2 Результаты исследования упаковки кабелей и проводов для стран с тропическим климатом**  
 (Резюме информации СССР)

Опыт применения проводов и кабелей в субтропических и тропиках, а также транспортировка их в эти широты показывает, что обычная упаковка не обеспечивает сохранения высокого качества. Наибольшая опасность возникает при транспортировке и хранении на складах. В условиях повышенной влажности и температуры при недостаточном воздухо- и теплообмене в трюмах судов и на складах, как правило, развивается грибковая флора и активизируются коррозионные процессы. В странах с тропическим климатом и тому же при длительном хранении не исключена возможность разрушения древесины и органических материалов термитами, даже при хранении в закрытых помещениях.

Основным документом СССР по упаковке является ведомственная норма на консервацию и упаковку электротехнических изделий для экспорта в районы с тропическим климатом, в основу которой положены указания, составленные Британским институтом стандартов в 1916—1953 гг. Упаковка кабельных изделий в СССР производится в соответствии с ведомственной нормой по упаковке и маркировке кабельных изделий, предназначенных для экспорта в страны с тропическим климатом.

Исследованиями установлено, что ряд рекомендаций, указанных в этих нормах, составленных в 1956 году, требуют уточнения. Так, например, сигуритованная неинтенсифицированная бумага является нестойкой к воздействию плесневых грибов, Пози-карбонидов и плесени настоящих и плавящих, обладает сравнительно высокой паропроницаемостью. Древесина, обработанная под давлением фтористого натрия, подвержена разрушению термитами. Этих явлений не исключены усовершенствования существующих, а также разработка новых методов упаковки и материалов для упаковки электротехнических изделий, экспортных в тропические страны.

В последующем изложены обобщаются результаты изысканий и натурных испытаний, проведенных климатической лабораторией научно-исследовательского института кабельной промышленности СССР в области разработки необходимых методов и средств защиты упаковки кабельных изделий от тропических воздействий. Настоящая информация выложена в соответствии с планом, принятым в декабре 1957 г. Будущим тематическим рабочим группой по тропикам из области электротехники секции № 10 постоянной комиссии по машиностроению Совета экономической взаимопомощи.

**Методы микологических испытаний и аппаратура**

Микологические испытания материалов и изделий проводятся в соответствии с методикой, разработанной в НИИ кабельной промышленности и называемой МЭК.

При применении первого метода образцы помещаются в чашки Петри на поверхность твердой питательной среды (Мясной бульон или Agar-Margar) и заражаются спорой грибов. В чашках Petri поддерживается температура при температуре 30°C от 3 до 30 суток. Срок инкубации при температуре 30—35 дней.

den bis fun-  
 führt Best-  
 so werden sie  
 Nach dem II  
 suspension a  
 anschließend  
 einer Tempe  
 Luftfeuchtig-  
 satz zum De-  
 medium, bei  
 lung des Sch  
 fahren der z

**Entwickl**

Versuche, die  
 gefüllt wur-  
 lungsmateri-  
 bituminierte  
 Fungizide ei

№.	Fung
1	Oxyd
2	Pent
3	Natri
4	Buch
5	Thiul
6	Stial
7	Albid
8	Albid
9	Saliz

Das Fungid  
 tumen unter  
 wurde 0,12  
 Impugnieren  
 anschließend  
 vorbereitete  
 auf Widern  
 mium globo  
 Gute Fr,  
 von 5% F  
 Salizyla  
 serie mit  
 digkeit  
 Weitere Ve  
 eingeleget  
 waren teilw  
 5% Salizyl  
 Farben ohne  
 srien Di  
 und ohne D  
 schrift wa  
 Zusatz von  
 tation war  
 entweder n  
 veralweist  
 Die Versuch  
 fungitrid  
 beschrit  
 dig ware

**ковки кабельно-техническим**

в субтропиках и в тропиках во избежание и хранения в древесине и даже в хранении и упаковке в районы которых изанским ин-Упаковка ка- в соответ- упковке и различенных климатом. рекомендаций, нных в 1950 ир, битумиро-вается по- рифов. Попа- скени и обла- инцисностью. пвором фто- ю термитами. цествования ших методов лекротехни- тропических

в результате проведенных исследований в СССР ми и изданий от информации принятым в нем рабочей оборудовании машинострое- щия.

и аппаратура в и изделий приложении Белной пре-

разцы поме- твердой пи- (пакета) и за- держивались до 30 суток. е 3-5 дней

дrei bis fünf Prozent. Nach dem H.C. Verfahren wird geföhrt. Bestehen die Proben in der Regel aus Holz, so werden sie als Holzstücke in die Suspension gegeben. Nach dem H.C. Verfahren wird die Sporensuspension auf die Oberfläche des Holzstücks aufgeschichtet. Die Probe wird dann bei einer Temperatur von 28 bis 30°C in einer Luftfeuchtigkeit von 98% gelagert. Im Gegen- satz zum Petri-Schalen-Verfahren mit Agar als Nah- medium, bei dem die Proben nicht so genau in der Luftfeuchtigkeit ausgesetzt sind, kann beim H.C. Ver- fahren der zu untersuchende Werkstoff als Nahmedium

**Entwicklung eines Verfahrens zum Verpacken von Kabeln für die Tropen**

Versuche, die nach den oben genannten Verfahren durchgeföhrt wurden, ergaben, daß gewöhnliches Verpackungsmaterial und Holz nicht schimmelfest sind. An bituminiertem Papier wurde der Zusatz nachstehender Fungizide erprobt:

Nr.	Fungizide	Konzentration (%)
1	Oxydiphenol	3 und 5
2	Pentachlorphenol	2, 3, 4 und 5
3	Natriumpentachlorphenolat	2
4	Buchenholztee-kresosol	20, 30 und 50
5	Thiuram	3 und 5
6	Steinkohlentee-kresosol	20, 30 und 50
7	Albichtol trockendestilliert	3 und 5
8	Albichtol dampfdestilliert	3 und 5
9	Salizylsäureanilid	2, 3, 4 und 5

Das Fungizid wurde dem bis auf 80°C erhitzten Bitumen unter ständigem Röhren zugesetzt. In diese Masse wurde 0,12 mm dickes Kabelpapier eingetaucht, nach Imprägnierung auf 100°C warmen Walzen gewälzt und anschließend drei Stunden bei 100°C getrocknet. Das so vorbereitete Papier wurde im Petri-Schalen-Verfahren auf Widerstandsfähigkeit gegen die zelluloseabbauenden Schimmelpilze *Trichoderma lignorum* und *Chaetomium globosum* geprüft.

Gute Ergebnisse wurden durch Zusatz von 5% Pentachlorphenol bzw. 3 bis 5% Salizylanilid erreicht. Eine Versuchs- serie mit Papierergab Schimmelbestän- digkeit bei Zusatz von 4% Salizylanilid. Weitere Versuche wurden mit Kiefernholz- kisten mit eingelegten Kabeln durchgeföhrt. Die Kisten waren teilweise vollständig mit Öl- farben, denen 4 bis 5% Salizylanilid zugesetzt worden war, teilweise mit Farben ohne Fungizid, teilweise auch gar nicht ge- strichen. Die Kabel waren in bituminiertes Papier mit und ohne Fungizid oder in PVC-Folien eingewickelt. Be- schriften waren die Kisten mit Rußfarbe mit oder ohne Zusatz von 5% Salizylanilid. Die technische Dokumenta- tion war in PVC-Beuteln untergebracht, deren Nähte entweder mit PVC-Streifen verklebt oder hermetisch verschweißt wurden.

Die Versuche ergaben, daß nur Kisten, die mit fungizidhaltiger Farbe gestrichen und beschriftet wurden, schimmelbestän- dig waren. Bituminiertes Papier und ein Teil der

Bele wurde angenommen, daß Materialien, die 30- tägiges Testverfahren durchlaufen, sich als stabil gegenüber dem Einfluss von Pilzen erweisen.

Ergebnisse der Methode MOK (Mikroskopische Organismenkontrolle) zeigen, daß in allen Fällen die Sporen der Pilze auf der Oberfläche der Kabelstücke zu sehen waren. In der Regel wurden die Sporen bei einer Temperatur von 28 bis 30°C in einer Luftfeuchtigkeit von 98% gelagert. Im Gegen- satz zum Petri-Schalen-Verfahren mit Agar als Nah- medium, bei dem die Proben nicht so genau in der Luftfeuchtigkeit ausgesetzt sind, kann beim H.C. Ver- fahren der zu untersuchende Werkstoff als Nahmedium

**Разработка методов упаковки кабельных изделий для тропических районов**

Испытания по указанным выше методам показали неустойчивость обычных упаковочных материалов в древесине к воздействию плесневых грибов. Для защиты битуминированной бумаги был испробован ряд антисептиков:

№№	Наименование фунгицида	к-во (%)
1	Оксидифенил	3 и 5
2	Пентахлорфенол	2, 3, 4 и 5
3	Пентахлорфенолат натрия	2
4	Древесный крезол	20, 30 и 50
5	Тиурам	3 и 5
6	Камешноугольный крезол	20, 30 и 50
7	Альбихтол огневой гонки	3 и 5
8	Альбихтол паровой гонки	3 и 5
9	Анилид салициловой кислоты	2, 3, 4 и 5

Фунгицид вводился в битум, нагретый до темпера- туры 80°C, при непрерывном перемешивании. Образ- цы кабельной бумаги толщиной 0,12 мм погружались в пропиточный состав, затем прокатывались на на- гретых до 100°C вальцах и просушивались при 100°C в течение 3 часов. Антисептированная таким обра- зом бумага испытывалась чашечным методом к воз- действию плесневых грибов — разрушителей цел- люлозы: *Trichoderma lignorum*, *Chaetomium globosum*.

Хорошие результаты дало введение 5% пентахлор- фенола при 3-5% салициланилида. Опытная пар- тия бумаги с пропиткой 4% салициланилидом по- казалась хорошей стойкостью к воздействию плесне- вых грибов.

Затем проводились испытания сосновых лащенок с образцами кабельных изделий. Лащники применялись либо полностью окрашенные масляной краской с 4-5% салициланилида, либо окрашенные без анти- септика, либо вовсе некрашенные. Кабель упаковы- вался в битуминированную бумагу с антисептиком или без него, а также в подхлорвиниловую пленку. Маркировка лащенок производилась черной сажевой краской с 5% салициланилида или без него. Доку- ментация была помещена в пакеты из полихлорви- ниловой пленки, швы которых либо заклеивались лащенок полихлорвиниловой пленкой, либо гермети- чески заваривались.

Испытания показали, что только лащники, окрашен- ные масляной краской с добавкой антисептика и маркированные сажевой краской с антисептиком, оказались стойкими к воздействию плесневых гри- бов. Битуминированная бумага и часть образцов, за-

50X1-HUM

darin eingewickelten Proben Leitungen und Kabel, PVC Streifen, PVC Verpackung, alles ohne Fungizide) verschimmelten. Fungizidhaltiges bituminiertes Papier und die darin eingewickelten Muster behielten ihr gutes äußeres Aussehen.

Die in PVC-Behältern untergebrachte Dokumentation veränderte sich bei keinem der beiden Verfahren (verklebt bzw. verschweißt). Auch in solchen Fällen kann völlige Schimmelpilzbeständigkeit durch Zusatz von 4% Salizylanilid und 2,5% Salizylanilidzinksalz erreicht werden. Der Zusatz dieser Fungizide zu PVC verursacht jedoch einen Abfall des Isolationswiderstandes um 2 bis 3 Zehnerpotenzen; daher muß diese Maßnahme auf Mantelmischungen, Klebstreifen und Verpackungsmaterial aus PVC beschränkt bleiben.

**Erprobung der Kabelverpackung durch Transportstudien nach tropischen Ländern**

Kabel in Spezialverpackung wurden im Jahre 1957 auf dem Seeweg vier Monate lang von Odessa über Madras und Rangoon nach Odessa transportiert. Danach wurde der Versuch mit neuen Mustern vom 4. April bis 2. Juni 1958 auf dem Wege von Odessa über Port Said nach Bombay und zurück und vom 7. Juli bis 27. Oktober 1958 auf dem Wege von Odessa über Djakarta, Surabaya, Singapur, Kanton, Singapur, Georgetown nach Odessa wiederholt.

Während der ersten Schiffsreise befanden sich die Kisten auf Oberdeck unter einer Überdabung neben dem Steuerhaus, während der zweiten und dritten Reise im Laderaum des gleichen Dampfers. Täglich wurden Lufttemperatur und relative Luftfeuchtigkeit gemessen. Relative Luftfeuchtigkeit von 90 bis 98% bei Temperaturen von 35 bis 40°C stellen wahrscheinlich selbst in feuchtwarmen Klimaten Annahmen dar, jedenfalls würde diese Kombination während der Reisen niemals festgestellt. Relative Luftfeuchtigkeiten von mehr als 90% bei Temperaturen oberhalb 30°C wurden bei der zweiten Reise nur während 14% (192 Stunden) und bei der dritten Reise während 6% (156 Stunden) der Reisedauer, bei der ersten Reise jedoch gar nicht beobachtet. Temperaturen von mindestens 29°C in Verbindung mit relativen Feuchtigkeiten von 86% und mehr wurden bei der zweiten Fahrt in 78% und bei der dritten Fahrt in 92% aller Gesamtfahrtstunden festgestellt. Diese Kombination bietet gute Bedingungen für die Entwicklung von Mikroorganismen, so daß die Muster klimatisch genügend stark belastet wurden, und zwar sowohl hinsichtlich mykologischer als auch korrodierend wirkender Einflüsse.

Die Panzerstahlbänder, mit denen die Kisten beschlagen waren, wurden vollständig zerstört, sofern sie keinen Farbanstrich hatten. Nägel und Metallanhänger waren verrostet. Ungestrichene oder mit fungizidfreier Farbe gestrichene Kisten wiesen im Inneren Schimmelbelag auf; dagegen waren diejenigen Kisten, die mit Perchlorvinyl-Emaillfarbe, Perchlorvinyl-Lack oder Olfarbe mit 4% Salizylanilid innen und außen gestrichen waren, einwandfrei.

beruhten in alle (Proveda) und Kabeln, polychlorvinylol-vaia лента, упаковочный полихлорвиниловый материал — все без антисептиков) образцы плесневых грибов. Образцы кабельных изделий, упакованные в анти-статическую битуминированную бумагу, сохранили хороший внешний вид.

Документы в полихлорвиниловых пакетах с терморезскими швами и со швами, склеенными липкой лентой, остались без изменения. И в таких случаях можно добиваться полной стойкости к воздействию плесневых грибов путем введения в них 4% салциланлида и 2,5% цинковой соли салциланлида. Но добавление этих фунгицидов вызывает снижение электрического сопротивления на 2-3 степени, поэтому их применение ограничивается шланговыми полихлорвиниловыми пластикатами, липкой полихлорвиниловой лентой и упаковочными пластикатами.

**Испытания упаковки кабельных изделий транспортировкой в тропические страны**

В 1957 г. кабельные изделия в специальной упаковке транспортировались в течение 4-х месяцев по маршруту Одесса—Мадрас—Бангун—Одесса. С 4 апреля по 3 июня 1958 г. новая партия образцов направлялась морем Одессу — Порт Саид — Бомбей — Одесса и с 7 июля по 27 октября по маршруту Одесса—Джакарта—Сурабая—Сингапур—Кантон—Сингапур — Суратехем—Одесса.

В продолжение первого рейса щитки с образцами находились на верхней палубе парохода возле рулевой рубки под навесом, в течение двух последующих рейсов — в трюме того же парохода. Ежедневно замерялась температура и влажность воздуха. Влажность воздуха порядка 90—98% в сочетании с температурой 35—40°C даже в районах влажных тропиков, по-видимому, редкое явление. Указанное сочетание не имело место за все время транспортировки. Относительная продолжительность сочетания температуры и влажности на более низких уровнях — минимум 30°C и 90% также не отмечена ни разу в течение первого рейса и составляла в течение второго рейса всего 14% (192 часа) и в течение третьего рейса 6% (156 часов) от общей продолжительности рейсов. Температура 25°C в сочетании с влажностью 80% наблюдалась во время второго рейса в течение 78% и во время третьего рейса в течение 57% времени всего пути следования. Такое сочетание создает хорошие условия для развития микроорганизмов, и можно полагать, что образцы подвергались достаточно жестким климатическим воздействиям, причем и микологическим явлениям, и коррозионным процессам.

Стальная неокрашенная бронза, которой были обшиты щитки, полностью разрушилась. Гвозди и металлические бирки корродировали. Щитки окрасились с или окрашены в масляной краской без фунгицидов при помощи плесневых плесени налетами. Хороший внешний вид имели щитки, окрашенные внутри и снаружи перхлорвиниловой эмалью, перхлорвиниловым лаком или масляной краской с добавлением 1% салциланлида.

Fungizidhaltiges bituminiertes Papier und die darin eingewickelten Muster behielten ihr gutes äußeres Aussehen.

**Entwicklung**

- Holzproben wurden mit
- 1. Violeproze
- 2. Gemisch
- 3. AsCuKCl
- 4. Violeproze Lösung
- 5. Zehnproze Mineralal
- 6. Buchenbe
- 7. Steinkohl
- 8. Olfarbe

Die Muster-Verfahren u bad im Gau Leidscholar Wan Kanzy, der Ternite wurden die gelegt, in Cl natto in o fahrung üb chen Ergab Jahre.

Diese Versuch ein Gemisch dem Holz T gilt das gleit mit einem 7 geschütz A gang des Pa Die mit Bu die mit Na proben hiel Fraktion u tes Holz we

дихлорантисептической материал в пакеты, в которую бумагу, со-

ветах с термическим воздействием в таких случаях к воздействию их 4%, санциализициллавида, делет снижение 3 степени, по я шланговыми шикой полиами пластика-

изделия из страны

ильной упаковке янев по марш- в. С 4 апреля по 1 направилась в Одесса и с жесса-Джамкар-панур — Суэт-

и с образцами да возле рунев- руж последую- да. Ежедневно вьность воздуха, в сочетании с внах влажних вие. Указанное я транспорт- вьность сочетания низких уровнях вена ни разу в течение вто- ричные трельго влажности (с в. стью вьна в течение ение 57%, вре- жетание создает порганизмов, и рвались доста- вляющим, при- коррозийным

которой были вась. Гвозди и ди. Лички не- вий краской без вачи пактами, окрашенные 1 эмалю, пер- краской с до-

Еще раз следует отметить, что в результате проведенных исследований в лабораториях в Дании, Германии, Франции, Великобритании, США, Японии, Австралии, Индии, Китае, Южной Африке, Южной Америке и в других странах установлено, что в настоящее время в мире нет единого стандарта на упаковочные материалы. В настоящее время в мире нет единого стандарта на упаковочные материалы. В настоящее время в мире нет единого стандарта на упаковочные материалы.

Die Transportbehälter hatten die gleichen Ergebnisse wie die Laborversuche. Bei entsprechender Verpackung und Verwendung entsprechender Schutzmittel können Kabel mit genügender Sicherheit in tropischen Gebieten transportiert werden.

### Entwicklung eines Verfahrens zum Schutz von Kabeltrommeln gegen Zerstörung durch Termiten

Holzproben mit den Abmessungen 150 x 100 x 15 mm wurden mit folgenden Schutzmitteln getränkt

1. Vierprozentige wässrige Natriumfluoridlösung
2. Gemisch aus  $K_2Cr_2O_7$  (5%) und  $CuSO_4$  (4%)
3.  $AsCu$ ,  $K_2Cr_2O_7$  (5%),  $CuSO_4$  (3%),  $As_2O_3$  (0,5%)
4. Vierprozentige wässrige Natriumpentachlorphenolatlösung
5. Zehnprozentige Kupfercyanidalkalilösung in Mineralöl
6. Buchenholzteercreosot
7. Steinkohlenteercreosot
8. Ölfarbe mit 4% Chloridan

Die Muster wurden sowohl nach dem Heiß Kalt-Bäder-Verfahren als auch nach dem Durchfeuchtungsverfahren hergestellt und in der UdSSR nahe bei der Stadt Aschdabad im Gaurtal und im Süden Chinas auf der Halbinsel Leidschoubandao, und zwar im Ort Jan Schan (Bezirk Sei Wan Kauzy), ausgelegt. Die Verfahren zur Feststellung der Termitenfestigkeit waren verschieden. In der UdSSR wurden die Proben unmittelbar in die Termiterkolonien gelegt; in China dagegen wurden sie zusammen mit Lockmitteln in den Erdboden im Bereich der größten Gefährdung eingegraben. Beide Verfahren führten zu gleichen Ergebnissen. Die Dauer der Versuche betrug zwei Jahre.

Diese Versuche ergaben, daß weder Natriumfluorid noch ein Gemisch aus Natriumfluorid Siliziumnatriumfluorid dem Holz Termitenbeständigkeit verleiht. Für Ölfarben gilt das gleiche. Holz wird jedoch durch Ölfarbanstrich mit einem Zusatz von Chloridan zur Ölfarbe ausreichend geschützt. Allerdings macht schon die geringste Beschädigung des Farbanstriches den Schutz unwirksam.

Die mit Buchenholz- und Steinkohlenteercreosot sowie die mit Natriumpentachlorphenolat behandelten Holzproben blieben unbeschädigt. Weniger wirksam ist eine Tränkung mit  $K_2Cr_2O_7$ ,  $CuSO_4$  Gemisch; hiermit getränktes Holz wurde in einigen Fällen beschädigt. Trotzdem

На упаковочных материалах лучшим оказалась бумажно-гуммированная антисептированная бумага. Зато образцы кабельных изделий, завернутых в полихлорвиниловую пленку без герметизации чехлов были в неудовлетворительном состоянии. Шнуры в оплетке из хлопчатобумажной неантисептированной пряжи, повода с полихлорвиниловой изоляцией и др. покрылись плесенью. Железная и стальная неацидированная бронелента покрылась следами коррозии. Образцы стальной и стальной оцинкованной бронеленты с битумным покрытием не были поражены коррозией. Наблюдалась незначительная коррозия чистого свинца и свинца с присадкой сурьмы (0,42%). Прочие образцы, например, алюминиевый сплав меди и свинца, сильноточные кабели и резиновые провода сохранили неизменный вид. Опытные транспортировки дали те же результаты, что и лабораторные опыты. Соответствующей упаковкой и надлежащей защитой можно вполне надежно предохранить кабельные изделия от неблагоприятных воздействий при транспортировке в тропические районы.

### Разработка методов защиты кабельных барабанов от разрушения термитами

Испытывались образцы древесины размером 150x100x15 мм, обработанные следующими антисептиками:

1. 4% водный раствор фтористого натрия.
2. Смесь хромовых и медных солей ( $K_2Cr_2O_7$  3% и  $CuSO_4$  4%).
3.  $AsCu$  ( $K_2Cr_2O_7$  3%;  $CuSO_4$  3%;  $As_2O_3$  0,5%).
4. 4% водный раствор пентахлорфенолата натрия.
5. 10% раствор нафтената меди в минеральном масле.
6. Креозот древесный.
7. Креозот каменноугольный.
8. Масляная краска с 4% хлоридан.

Образцы изготовлялись по методу горяче-холодных ванн и по методу вымачивания и закладывались в СССР в районе г. Ашхабада и на юге Китая на полуострове Лейдаубандао в местечке Юн шан. Методы проверки на термитоустойчивость различны. В СССР образцы закладывают непосредственно в термитники, на юге КНР образцы закладываются вместе с приманкой в землю в районе наибольшего заражения термитами. Однако при обоих методах получены одинаковые результаты. Время испытания — 2 года.

Испытания показали, что ни фтористый натрий, ни смесь фтористого и кремнефтористого натрия не придает древесине устойчивости к термитам. То же относится и к масляным краскам. Обработка древесины масляной краской с хлориданом, однако, хорошо защищает древесину, но даже незначительное механическое повреждение окраски сводит защитное действие на нет.

Свершено не повреждаются образцы древесины, обработанные древесным и каменноугольным креозотом и пентахлорфенолатом натрия. Пропитка смесью хромовых и медных солей менее эффективна, отмечались случаи повреждения образцов, пропитанных этой смесью. Однако применение глубокой пропитки древесины смесью хромовых и медных

50X1-HUM

Kann auf Grund der bisherigen Versuche eine Holz-  
durchdringung mit einem Gemisch von  
K<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>4</sub> und CuSO<sub>4</sub> bei nachfolgendem Öl-  
Farbenanstrich mit einem Zusatz von  
4% Chloridan als sicherste und wirt-  
schaftlichste Verfahren betrachtet werden.  
Zur Durchdringung von Kabeltrommeln werden je Kubikmeter Holz 1001 K<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>4</sub> CuSO<sub>4</sub> Gemisch bzw. 1501  
Kreosot benötigt.

Zweckmäßig ist es, Kabeltrommeln, die längere Zeit in  
Lagerräumen in den Tropen aufbewahrt werden, einer  
Sichtprüfung zu unterziehen und evtl. Beschädigte Stellen  
mit Ölfarbe, die 4% Chloridan enthält, zu überstreichen.

**Verpackungsmaterial für Kabel und Leitungen, das in  
der UdSSR für den Transport in tropische Länder  
empfohlen wird**

Auf Grund der beschriebenen Versuchsergebnisse wurden  
Regeln für das Verpacken und Mar-  
kieren von Kabeltrommeln aufgestellt,  
die in oder durch tropische Gebiete transportiert werden.  
Entsprechend diesen Regeln werden Kabeltrommeln und  
Kisten aus gehoblen Nadelholz Brettern mit einem  
Fruchtigkeitsgehalt von maximal 22% hergestellt und  
entweder mit einer wässrigen Lösung von 5% Kupfer-  
vitriol und 3% Kaliumchromat nach dem Heiß Kalt-  
Bäder Verfahren oder mit Kreosot oder Anthrazenöl  
getränkt. Die Außenflächen der Trommelstirnscheiben  
und die Trommelbeschlüge sowie die Außen- und Innen-  
flächen der Kisten werden mit Ölfarbe, die 4% Chloridan  
und 4% Salizylamid enthält, gestrichen (mit Kreosot  
getränktes Holz wird nicht gestrichen).

Zum Beschlagen der Trommeln und Kisten werden aus-  
schließlich verzinkte Stahlbänder verwendet. Metall-  
büchsen, Bolzen, Schutzbleche für Kabelausführung-  
enden und Stahlbänder auf Trommeln und Kisten wer-  
den mit Ölfarbe gestrichen. Bei Kabeln auf Trommeln  
werden die verbleibenden Enden verlötet. Enden von Guanin-  
bzw. PVC Mantelkabeln werden mit fungizidhaltigem  
PVC Isolierband bzw. mit Kappen aus fungizidhaltigem  
Gummi abgedichtet. Das untere Kabelende wird nach  
außen durchgeführt, in der Trommelstirnscheibe ver-  
senkt und danach mit verzinktem oder verzinntem Blech  
abgedeckt. Das obere Kabelende wird fest an der Trom-  
melstirnscheibe befestigt. Bleimantelkabel werden beim  
Aufwickeln auf Trommeln, die mit Kreosot getränkt  
sind, gegen unmittelbare Berührung mit dem Holz da-  
durch geschützt, daß die Trommelstirnscheibe und die  
Halsbefestigung mit fungizidhaltigem bituminiertem Pa-  
pier oder mit fungizidhaltiger PVC Folie belegt werden.  
Auf blaue Bleimantel ohne Schutzhüllen wird Schmier-  
fett mit einem Tropfpunkt von mindestens 60° C aufge-  
tragen. Umspannens Kabel und Leitungen werden unter  
der Trommelverkleidung ein- oder zweischichtig in fun-  
gizidhaltige Kunststoff Folie eingewickelt.

Auf der Innenfläche einer der Trommelstirnscheiben  
wird der hermetisch verschlossene Umschlag aus fun-  
gizidhaltigem PVC mit dem Werkkattest angebracht. Auf der  
Außenfläche der Stirnscheibe wird diese Beistellung  
stelle markiert.

Ringe aus Kabeln und Leitungen werden in fungizid-  
haltige PVC Folie eingewickelt und in Holzketten gelagert.

soßen с последующей окраской масляной краской с  
4% хлоридом аммония, по предварительным выво-  
дам, наиболее надежным и экономичным методом.

Для пропитки кабельных барабанов на кубометр  
древесины расходуется 100 и смеси хлоридов и  
медных солей и 150 я креозота.

При длительном хранении на складах в тропических  
странах целесообразно производить осмотр кабель-  
ных барабанов и окрашивать поврежденные места  
масляной краской, антисептированной 4% хлоридом.

**Упаковка кабелей и проводов для стран  
с тропическим климатом, рекомендуемая в СССР**

В результате проведенных исследований установлен  
ны правила упаковки и маркировки кабельной про-  
дукции для экспорта в страны с тропическим кли-  
матом.

Согласно этим правилам кабельные барабаны и  
киски изготавливаются из строганых древесины до-  
сок хвойных пород, влажностью не более 22%. Для  
защиты от термитов они пропитываются или водо-  
ным раствором 3% медного купороса и 3% хроми-  
ка методом горяче-холодного ванн, или креозотом,  
или антраценовым маслом. Наружные стороны щек  
и обшивки барабанов, а также наружные и внутрен-  
ние стороны щитков окрашиваются масляной крас-  
кой с 4% хлоридом и 4% салициламида. Окраска  
не подвергается древесины, пропитанная креозотом.

Для обшивки барабанов и щитков применяется  
только оцинкованная стальная лента. металличе-  
ские шурупы, болты, шпиготы, защитный выводной  
концы кабелей, и стальные ленты на барабанах и щит-  
ках также окрашиваются масляной краской. Концы  
оцинкованных кабелей на барабанах запаиваются.  
Концы кабелей с резиновой и полихлорвиниловой  
оболочкой заделываются антисептированной поли-  
хлорвиниловой изоляционной лентой или прессо-  
ванными колпачками из антисептированной рези-  
ны. Нижний конец кабеля выводится наружу и  
утопляется в щек барабана, после чего закрыва-  
ется щитком из оцинкованного или луженого  
железа. Верхний конец кабеля прочно удерживается  
в щек барабана. Кабели с полый свинцовой оболоч-  
кой при намотке на барабаны, пропитанные креозо-  
том, защищаются от непосредственного соприкосно-  
вения с древесиной. Для этого по обшивке бочки  
барабана к щекам прокладывается слой антисепти-  
рованной ситуминированной бумаги или пленки из  
антисептированного подполихлорвинилового или ово-  
чного пластика. Свинцовая оболочка кабелей без  
защитных покрытий покрывается слоем жидкой  
смолы с температурой каплепадения не ниже 60° С.  
Кабели в упаковке упаковываются путем обертыва-  
ния 1-2 слоями антисептированного упаковочного пла-  
стиката под обшивкой барабана. К внутренней сто-  
роне щек барабана прибивается сертификат о каче-  
стве, терметический упаковочный пакет из анти-  
септированного подполихлорвинилового пластика. На  
наружной стороне щек отмечается место прикрепле-  
ния сертификата.

Кабели с полый оболочкой в бухтах обертываются  
в антисептированный упаковочный пластикат и  
укупориваются в деревянные ящики, обложенные  
антисептированной бумагой.

die mit fungizid  
sind.  
Für Markieren  
sowie verwen-  
zyklisch enthi-  
in Schriftform  
Silikonlack auf  
Kabel- und I-  
festem Papier  
dünner Papp-  
den in alkohol  
11 Wasser 50  
lange enthält  
fränkten Schi-  
im Trocknen  
Schäbler und  
und Leitungs-  
terial oder an

3.3 Beurteilung  
isolierstoff  
wendung:  
Von Mg. Ing.

Abteil  
Elektrische I-  
meltpize am I-  
technischen S-  
melbständig  
giziden erhalt  
und physikal  
Stoffe nicht e-  
ist bekannt, d  
wendet wird  
Grade entwie  
Biosysteme  
rückgängigen  
zur Unterso-  
stoffen, die i  
des Elektro-  
führt werden  
und zwar:

- 1 Die Ausor  
beitsaufwe  
des Entw-  
prullen St
- 2 die Festig  
keiten zur  
Stoffes fu-  
rüstung

Als Eigenbau  
Methoden zu  
von beherrsch  
Der Boden e-  
messer wird  
Nabenscham  
frisches Malz  
wird mit jed

линой краской с  
используют выво-  
дочный метод.  
на кубометр  
и хромовых и

в тропических  
осмотр кабель-  
соединения места  
4% хлордана.

для стран  
в СССР  
установле-  
кабельной про-  
и 4 клп-

на барабаны и  
деревянных до-  
более 22%. Для  
вод и 3% хроми-  
или креозотом,  
из стороны щек  
кные и внутрен-  
масляной кра-  
шилада. Окрасе  
линой креозотом.

применяется  
та. Металличе-  
сущий выводной  
вращающихся и  
краской. Концы  
и зашпакуются.  
хлоридной поли-  
рошанной поли-  
ой или прессо-  
рованной рези-  
нится шпирожу и  
ле чего закры-  
или луженого  
чно укрепляется  
винтовой оболоч-  
иная реозо-  
ного с досро-  
обшивке божи  
слой антисепти-  
или пленки из  
нового упаковоч-  
ка кабелей без  
классе жирной  
не ниже 50°C.  
путем обертки  
лаковочного пла-  
внутренней сто-  
тификат о каче-  
пакет из анти-  
пластиката. На  
место прикреп-

тах обертывают-  
ый пластикат и  
кис, выложенные  
ной бумагой.

die mit Taugen...  
sind.  
Für Markierung...  
Farbe verwendet...  
zylinderförmig...  
M...  
W...  
S...  
S...  
Silikonlack abgeben.

Kabel und Leitungen...  
festem Papier...  
dünnen Papp...  
11 Wasser 50 g Oxidphosphat...  
lange enthält. Die in der kalten Lösung...  
tränkten Schilder werden...  
im Trockenschrank getrocknet. Zur Befestigung...  
zum Zubinden...  
Material oder aus fungizidhaltiger Baumwolle verwendet.

### 3.3 Beurteilung der Schimmelbeständigkeit von Elektroisolierstoffen vom Standpunkt ihrer technischen Anwendung

Von Mg. Ing. Josef Buck und Mg. Ing. Wladaw Smyk.  
Elektrotechnisches Institut,  
Abteilung Elektromaterialkunde, Wrocław

Elektrische Isolationsmaterialien werden gegen Schimmelpilze am besten durch solche Stoffe geschützt, die vom technischen Standpunkt aus selbst eine genügende Schimmelbeständigkeit haben oder diese durch Zusatz von Fungiziden erhalten, wobei die Fungizide die dielektrischen und physikalisch-chemischen Grundeigenschaften dieser Stoffe nicht verändern dürfen. Aus der technischen Praxis ist bekannt, daß für Elektroausrüstungen viele Stoffe verwendet werden, auf denen sich Schimmel in begrenztem Grade entwickeln kann. Trotzdem werden solche Isolations-systeme als genügend tropenfest angesehen. Dies berücksichtigend, wurden in Verbindung mit den Arbeiten zur Untersuchung der Schimmelbeständigkeit von Isolierstoffen, die in der Abteilung für Elektromaterialkunde des Elektrotechnischen Institutes in Wrocław durchgeführt werden, zwei grundsätzliche Probleme bearbeitet, und zwar:

1. Die Ausarbeitung einer einfachen, keinen großen Arbeitsaufwand erfordernden Methode zur Bestimmung des Entwicklungsgrades des Schimmels auf den getesteten Stoffen;
2. die Festlegung möglichst genauer technischer Kriterien zur Beurteilung der Tauglichkeit des gegebenen Stoffes für eine schimmelbeständige elektrische Ausrüstung.

Als Ergebnis einer Analyse der bereits existierenden Methoden zur Untersuchung der Schimmelbeständigkeit von Isolierstoffen wurde folgende Methode angewandt: Der Boden einer Petrischale von 10 bis 12 cm Durchmesser wird mit einer 5 bis 7 mm dicken Schicht eines Nährmediums bedeckt, das 2% Agar-Agar und 18% frisches Malz auf 1 l Lösung enthält. Dieses Nährmedium wird mit jeder bei der Prüfung verwendeten Schimmel-

Маркировка производится черной несмываемой са-  
лениной краской (целесообразно добавить в нее  
1% оксиджелеза оксида). Металлические пластины  
или бобы жестки с белыми буквами на темном фоне  
покрываются кремнийорганическим лаком.

Маркировка кабельных изделий, поставляемых в  
буксах, производится на ярлыках из плотной бумаги  
с проклеивной прокладкой из редкой ткани или то-  
плого картона. Ярлыки пропитываются воднощелоч-  
ным раствором оксидифенила, содержащем 50 г ок-  
сидифенила и 50 г 35% едкого натра на один литр  
воды. Ярлыки, пропитанные в холодном растворе,  
сушатся на воздухе или в термостате. Для скреп-  
ления материалов при укладке в барабаны или в  
буксы, а также для крепления ярлыков применяет-  
ся сеточка из антисептированного материала или  
шнур из антисептированной хлопчатобумажной  
пряжи.

### 3.3 Оценка грибоустойчивости электроизоляционных материалов с точки зрения их технического применения

Mг. инж. Юзеф Бук и Мг. инж. Вацлав Смык,  
Электротехнический институт,  
отдел электро материаловедения, г. Вроцлав

Наилучшим способом предохранения изоляционных  
материалов от воздействия плесени является подбор  
таких материалов, которые или сами по себе до-  
статочно грибоустойчивы или приобретают грибо-  
устойчивость путем добавления фунгицидов, причем  
последние не должны ухудшать основные диэлек-  
трические и физико-химические свойства этих ма-  
териалов. Из практики известно, что в производстве  
электрооборудования применяются многие матери-  
алы, на которых в ограниченной степени может раз-  
виться плесень. Тем не менее такие изоляционные  
материалы признаются приемлемыми для оборудо-  
вания в тропическом исполнении. В отделе электро-  
материаловедения Электротехнического института в  
Вроцлаве по исследованию грибоустойчивости изо-  
ляционных материалов были изучены две основные  
проблемы:

1. Разработка простого метода определения степени развития плесени на испытуемых материалах;
2. Установление целесообразных технических критериев оценки грибоустойчивости данного материала для применения в электротехническом оборудовании.

На основании анализа существующих методов ис-  
следования грибоустойчивости принят следующий  
метод испытаний:

На дно чашки Петри  $\Phi$  10—12 см вводится слой от  
3 до 7 мм питательной среды, содержащей: 2% агар-  
агара и 18% свежего солода на 1 л раствора. На  
питательную среду прививаются все виды грибов,  
на которых проводится испытание, причем каждый  
вид плесени прививается отдельной колонией. В



Петри помещены в 20x30 мм скле. Все эти изделия помещены в закрываемый питательной влажностью, под температурой воздуха 21±3°С, вращать винты:

следует на изоустойчивые клеевые пластины

используя обработку специальными лаками

на образцах.

для испытаний в условиях

грибов паразитов в гидроэлектростанции покрытых при испытании в чашку Петри 7-миллиметровую шведскую используемых

о материала

грибостойкими

и путем неполировки спор (МЭК)

образует лучшие плесени на питательном определенном при опытах распределяются среди, что наиболее виды ее активных.

век медленной материал. Собраны к кату

для плесени атмосферы в том

ден Материалы, которые не являются Stoff den Schimmel, ...

Mit Hilfe der oben beschriebenen Methode wurde eine Versuchsreihe zur Prüfung der Schimmelbeständigkeit verschiedener elektrischer Isolierstoffe (Epoxydharz, Thermoplaste, Schutzlacke, ...)

- a) Man kann einige charakteristische Entwicklungsstufen des Schimmels auf den Mustern unterscheiden.
- b) Bei ein und demselben Stoff und trotz Verwendung der gleichen Zusammensetzung des Schimmelpilz Gemisches ist die Entwicklung des Schimmels auf den verschiedenen Mustern unterschiedlich.
- c) Nur in sehr wenigen Fällen unterblieb die Schimmelpilzentwicklung auf den zu untersuchenden Isolierstoffen vollständig. Andererseits wurden Stoffe, die für tropische Ausrüstungen geeignet sind, oft bis zu einem gewissen Grade mit Schimmel bedeckt.

Die Schimmelbeständigkeit der Isolierstoffe wird beurteilt, indem die Muster am 7., 14. und 21. Tag des Versuchsverlaufes mit unbewaffnetem Auge untersucht werden, ohne die Petrischalen zu öffnen. Nach Ablauf von 28 Tagen werden die Petrischalen geöffnet und die Muster endgültig untersucht.

Der Entwicklungsgrad des Schimmels wird für jedes Muster einzeln nach folgender Punktwertung beurteilt:

- 0 Punkte: Schimmel entwickelt sich nicht auf den Mustern
- 1 Punkt: Schimmel entwickelt sich schwach an den Rändern der Muster
- 2 Punkte: Schimmel entwickelt sich intensiv an den Rändern der Muster
- 4 Punkte: Schimmel entwickelt sich stellenweise auf der Oberfläche der Muster
- 8 Punkte: Schimmel entwickelt sich auf der ganzen Oberfläche der Muster
- 16 Punkte: Schimmel entwickelt sich intensiv auf der ganzen Oberfläche der Muster.

Die Punktzahl wurde nach einer geometrischen Reihe festgelegt, da sich die zu beobachtenden biologischen Erscheinungen vorwiegend der geometrischen Progression entsprechend entwickeln.

Aus den für die Muster des betreffenden Stoffes ermittelten Punktzahlen wird das arithmetische Mittel für jeden Beobachtungstag einzeln berechnet. Das Maß der Schimmelbeständigkeit ist die mittlere Zahl der für den 28. Beobachtungstag ermittelten Punkte, wobei für die Beurteilung der Schimmelbeständigkeit des Stoffes drei Klassen angenommen wurden:

- Punktzahl = 0: Der Stoff ist schimmelbeständig
- Punktzahl < 4: Der Stoff kann für schimmelgefährdete Erzeugnisse verwendet werden
- Punktzahl > 4: Der Stoff ist für schimmelgefährdete Erzeugnisse nicht verwendbar

Bei der Grenzqualität „4“ (4 Punkte) sind die Änderungen der elektrischen und chemisch-physikalischen Eigen-

schafte, wenn Material может служить им питательной средой.

Вышеописанным методом проведена серия испытаний грибостойкости различных электроизоляционных материалов (лаков, эмалей, термoplastов, слоистых материалов, волокнистых целлюлозных материалов и др.). В некоторых случаях присоединились фунгициды.

В результате проведенной работы выяснилось следующее:

- a) Можно отличить несколько характерных степеней развития плесени на образцах.
- б) Для одного и того же материала при использовании того же состава плесени развитие плесени неодинаково на разных образцах.
- в) Случаи полного отсутствия плесени на электроизоляционных материалах были очень редки. Однако материалы, которые, как показала опыт, пригодны для тропического оборудования, часто в известной степени покрывались плесенью.

Оценку грибостойкости изоляционных материалов производят путем осмотра невооруженным глазом на 7-е, 14-е и 21-е сутки, не открывая чашек Петри. По истечении 28 суток чашки Петри открываются, и образцы подвергаются окончательной оценке.

Степень развития грибов оценивается для каждого образца отдельно по следующей системе баллов:

- 0 баллов — плесень на образцах не развивается;
- 1 балл — плесень слабо развивается на краях образца;
- 2 балла — плесень интенсивно развивается на краях образца;
- 4 балла — плесень местами развивается на поверхности образца;
- 8 баллов — плесень развивается по всей поверхности образца;
- 16 баллов — плесень интенсивно развивается на всей поверхности образца.

Баллы определены по геометрической прогрессии, потому что наблюдаемые биологические явления преимущественно развиваются также по геометрической прогрессии.

Из суммы баллов, полученной для данного образца, подсчитывается среднее арифметическое значение для каждого дня наблюдения в отдельности.

Степенью грибостойкости считается среднее число баллов, полученных на 28 суток испытаний, причем для оценки принято три класса:

- число баллов равно 0 — материал грибостойкий;
- число баллов меньше 4 — материал может быть использован для изделий в качестве грибостойкого;
- число баллов больше 4 — материал не может быть использован в качестве грибостойкого для изделий.

При крайнем числе баллов, равном четырём, изменяются электрические и механико-физические свойства

50X1-HUM

schaften so gering, daß derartige Stoffe nach für Tropenkonstruktionen geeignet sind.

Als Beispiel für die Richtigkeit dieser Kriterien zur Beurteilung der Schimmelbeständigkeit werden im folgenden die Ergebnisse der Untersuchung von Isolierlacken und Kunststoffen angeführt (Tafeln 1, 2 und 3).

1. Der Schimmelbeständigkeitsprüfung wurden vier verschiedene Lacke unterworfen, und zwar:

насто́яно невелики, что подобные материалы еще пригодны для применения в изделиях тропического исполнения.

В качестве примера правильности этих критериев оценки грибоустойчивости ниже приводятся результаты испытаний изоляционных лаков и пластмасс (см. табл. 1, 2 и 3).

1. Испытанию на грибоустойчивость подвергались четыре различных лака, а именно:

Tafel 1 Ergebnisse der Untersuchung von Isolierlacken

Таблица 1 Результаты испытания изоляционных лаков на грибоустойчивость

Lack Nr. № лака	Art Вид лака	Schimmelbeständigkeit Schimmelpilzbeständigkeit (Schimmelpilzbestimmung nach IBC) Степень грибоустойчивости (состав грибов по МЗЮ)	Durchschlagfestigkeit KV/mm Электрическая прочность, кВ/мм		Abnahme der Durchschlagfestigkeit X Уменьшение электрической прочности, %	spezifischer Durchgangswiderstand Ω cm Удельное объемное сопротивление, ом.см		Verhältnis 1:2 Отношение 1:2	Dielektrischer Verlustfaktor (am 50 Hz) (1000 Hz) Тангенс угла диэлектрических потерь при 1000 Гц		Verhältnis 1:1 Отношение 1:1
			Электрическая прочность, кВ/мм			Удельное объемное сопротивление, ом.см			Тангенс угла диэлектрических потерь при 1000 Гц		
			vor der Prüfung перед испытанием	nach der Prüfung после испытания		1 vor der Prüfung до испытания	2 nach der Prüfung после испытания		1 vor der Prüfung перед испытанием	2 nach der Prüfung после испытания	
1.	Phenol-Aldehyd-Lack, mit 1,5% Kupfer-Naphthenat vergiftet Фенольно-формальдегидный лак с введенным фунгицидом в виде 1,5% нафтената меди	0,3	82	78	5	10 <sup>12</sup>	10 <sup>12</sup>	10	0,020	0,028	1,4
2.	Alkydharz-lack, modifiziert mit Glyceriden der Fettsäuren, mit 1,5% Kupfer-Naphthenat vergiftet Алкидный лак, модифицированный глицеридами жирных кислот с введенным 1,5% нафтената меди	2,8	88	69	21	10 <sup>12</sup>	10 <sup>12</sup>	10 <sup>3</sup>	0,010	0,012	1,2
3.	Öl-Glyphallack ohne Fungizid Масляно-глифталевый лак без фунгицида	6,0	53	20	68	10 <sup>12</sup>	10 <sup>11</sup>	10	0,028	0,550	20
4.	Öl-Asphaltilack ohne Fungizid Битумно-масляный лак без фунгицида	9,6	60	14	77	10 <sup>14</sup>	10 <sup>2</sup>	10 <sup>6</sup>	0,018	0,550	30

Lack Nr.	Art	Вид пластм.
1.	Melamin-Kunststoff Asbestfüllung Пластмасса меламиновая формальдегидная с асбестом и наполнителем	
2.	Melamin-Kunststoff Zellulosefüllung Пластмасса меламиновая формальдегидная с целлюлозным наполнителем	
3.	Resol-Kunststoff mit Glimmer Гезольный пластик со слюдой мукой	
4.	Neulack-Kunststoff Holzmehl Новолак пластик древесной мукой	
	Phenol-Aldehyd Alkydharzsauren, и Öl-Glyphal Öl-Asphalt Die Musthölde genutzt wurden i Lackmust wurden i festigkeit	



**Tafel 3 Ergebnisse von Vergleichsuntersuchungen nach verschiedenen Methoden**

Lfd. Nr.	Art	Schimmelbeständigkeitsgrad bei Versuchsbeginn der Schimmelpunktzahl			
		IMC	GM	Prüfung (UW)	Neutrale Metaphila
1.	Melamin-Kunststoff mit Asbestfüllung	0,3	0,1	3,6	0
2.	Melamin-Kunststoff mit Zellulosefüllung	2,1	0,5	0,8	0,3
3.	Resol-Kunststoff mit Glimmermehl	4,8	5,2	4,5	6,0
4.	Neulack-Kunststoff mit Holzmehl	10,7	8,8	8,0	10,0

der dielektrische Verlustfaktor bei 1000 Hz gemessen. Die Ergebnisse dieser Messungen sowie die Ermittlung des Schimmelbeständigkeitsgrades sind in Tafel 1 angegeben.

- Der Schimmelbeständigkeitsprüfung wurden vier verschiedene Kunststoffe unterworfen, und zwar: Melamin-Kunststoff mit Asbestfüllung, Melamin-Kunststoff mit Zellulosefüllung, Resol-Kunststoff mit Glimmermehl, Neulack-Kunststoff mit Holzmehl.

Nach der Prüfung wurden die gleichen elektrischen Werte und außerdem die Gewichtszunahme bestimmt. Die Ergebnisse dieser Messungen sind in Tafel 2 angegeben.

Die Analyse der aus den Tafeln 1 und 2 ersichtlichen Zahlenergebnisse läßt folgende Schlüsse zu:

Die Änderungen der Durchschlagfestigkeit der Lackfilme entsprechen annähernd den ermittelten Schimmelbeständigkeitsgraden. Je niedriger der Schimmelbeständigkeitsgrad ist, um so stärker nimmt die Durchschlagfestigkeit ab und um so mehr wachsen die dielektrischen Verluste. Bei Lackfilmen, deren Schimmelbeständigkeitsgrad die Punktzahl 4 überschreitet, ist die Verschlechterung der dielektrischen Eigenschaften so groß, daß derartige Lacke disqualifiziert werden müssen.

Der Vergleich des Schimmelbeständigkeitsgrades von Kunststoffen mit der Änderung ihrer dielektrischen Eigenschaften und ihrer Feuchtigkeitsaufnahme

**Таблица 3 Результаты сравнительного испытания на грибоустойчивость по различным методам**

Lfd. Nr.	Материал	Степень развития грибов при первоначальном состоянии плесени			
		IMC	GM	Пробная (UW)	Нейтральная метеофила
1.	Пластмасса на меламино-формальдегидной смоле с асбестовым наполнителем	0,3	0,1	3,6	0
2.	Пластмасса на меламино-формальдегидной смоле с целлюлозным наполнителем	2,1	0,5	0,8	0,3
3.	Резольная пластмасса со слюдяной мукой	4,8	5,2	4,5	6,0
4.	Новолачная пластмасса с древесной мукой	10,7	8,8	8,0	10,0

при электрических потерях при 1000 гц. Результаты измерений и найденный класс грибоустойчивости указаны в таблице 1.

- Испытанию на грибоустойчивость подвергались четыре различных пластмассы, а именно: пластмасса на меламино-формальдегидной смоле с асбестовым наполнителем; пластмасса на меламино-формальдегидной смоле с целлюлозным наполнителем; резольная пластмасса со слюдяной мукой; новолачная пластмасса с древесной мукой.

После испытания определялись те же электрические данные и, кроме того, увеличилась масса образца. Результаты измерений приведены в таблице 2.

Анализ данных, приведенных в таблицах 1 и 2, позволяет сделать следующие выводы.

Изменения электрической прочности лаковых пленок приблизительно отвечают установленному классу грибоустойчивости. Чем ниже класс грибоустойчивости, тем сильнее снижается электрическая прочность, и возрастают диэлектрические потери. У пленок лака, степень грибоустойчивости которых выше 4 баллов, диэлектрические свойства ухудшаются настолько, что подобные лаки следует исключать из применения.

При сравнении степени грибоустойчивости пластмасс с изменением их диэлектрических свойств, а также с их первоначальным обнаружением так же, как и в предыдущем, хотя менее выраженная, что и для лаковых пленок, тем выше с толщиной ис-

nahme fähig  
setzt in a Byg  
gest als bei La  
mass den Stell  
Lichtaufnahme  
Inere beeinfl  
stoffen hängen  
ten ab, was be  
Asbestfüllung  
mermal auffal  
Die Richtigkeit  
gleichsunterz  
stätigt, bei de  
wendet wurde  
a) ein Gemisch  
b) ein Gemisch  
c) ein Gemisch  
trichte von g  
mepilzen b  
Spedonium  
Lentina tr  
Sterigmatoc  
Aspergillus  
Aspergillus  
Acrostaligiu  
Gyrophana

d) der Schimm  
sehr starke  
Die Ergebnis  
sind in Tafel  
Alle diese Un  
angenommen  
beständigkei  
den sind die  
statistischen G  
dieser Unters  
Bigerung diese  
lichen tropisc  
solcher Art w  
Materialkunda  
lites durchgef

3.4 Stand und  
digkeit mit  
Von Dipl II  
1

Die Lichtbest  
ist von großer  
ten durch g  
Die Ursache  
ist das Sonne  
Belange des  
Grundlage jed  
licht als Strahl  
viel Zeit in A  
Besonders be



entscheidend sein. Aus diesem Grunde werden immer wieder Proferate mit entsprechenden künstlichen Lichtquellen gefordert. Künstliche Lichtquellen müssen jedoch, wenn sie als vorteilhafter Ersatz für das natürliche Sonnenlicht gelten sollen, nach Sommer [1] drei Bedingungen genügen, und zwar:

1. Die Einwirkung auf den Prüfling muß in qualitativer Hinsicht der des Sonnenlichtes entsprechen;
2. die Lichtintensität muß so groß sein, daß sich eine merkliche Zeitersparnis ergibt;
3. die Anschaffungs- und Betriebskosten dürfen nicht unverhältnismäßig hoch sein.

Es ist äußerst schwierig, diesen drei grundsätzlichen Forderungen gleichzeitig Rechnung zu tragen.

Eine photochemische Wirkung auf den Werkstoff ist nur bei Wellenlängen möglich, innerhalb deren Bereich eine Absorption erfolgt. Nach Einstein entspricht jeder Wellenlänge des absorbierten Lichtes ein bestimmter Energiebetrag, der zugehörigen Lichtquant, der der Wellenlänge umgekehrt proportional ist. Egerton unterscheidet beim photochemischen Abbau zwischen *Photolysis* und *Photoreduction*.

Photolytische Vorgänge spielen sich in einem Wellenlängenbereich ab, in dem die Energie der Lichtquanten allein dazu ausreicht, Schädigungen des Werkstoffes durch Spalten von Kettenbindungen hervorzu-rufen. Als obere Grenze für diese Vorgänge wird z. B. in bezug auf Faserstoffe von verschiedenen Autoren [1] der Wellenlängenbereich zwischen 300 und 350 nm angegeben. Das Gebiet der Faserschädigung durch *Photooxydation* liegt oberhalb dieser Grenze. Die Energiebeiträge dieses Wellenlängenbereiches reichen allein nicht dazu aus, diese chemischen Bindungen zu sprengen; sie müssen durch Energiebeiträge ergänzt werden, die von oxydativen Vorgängen bei gleichzeitiger Einwirkung von Sauerstoff und Feuchtigkeit geliefert werden. Die praktisch untere Grenze des Wellenlängenbereiches des Sonnenlichtes im Flachland liegt bei etwa 300 nm, d. h. der

создание испытательных установок с соответствующими источниками искусственного освещения. Но для того, чтобы стать полноценными заменителями естественного солнечного освещения, источники искусственного освещения должны отвечать, по Зоммеру (1), трем условиям:

1. Воздействие на образец в качественном отношении должно отвечать воздействию солнечного света;
2. Интенсивность освещения должна быть настолько большой, что создает заметную экономию времени;
3. Стоимость прибора и его эксплуатации не должна быть слишком большой.

Очень трудно удовлетворить одновременно все три основные требования. Фотохимическое воздействие на материал возможно только в диапазоне тех волн, в пределах которых происходит поглощение. По Эйнштейну каждой длине волны поглощенного света соответствует определенная энергия светового кванта, обратно пропорциональная длине волны. Эгертом при фотохимическом расщеплении отличает фотолит и фотоокисление.

Фотолитические процессы протекают в диапазоне волн, в котором энергия световых квантов одна достаточна для того, чтобы вызвать повреждение материала путем разрыва связей в цепях. Верхним пределом этих процессов, например в случае волокнистых материалов, разными авторами (1) указывается диапазон волн между 300 и 350 nm.

Область повреждения волокон от фотоокисления выше этого предела. Сумма энергии волн этого диапазона одна недостаточна для того, чтобы разрушить химические связи, ее дополняет сумма энергии окислительных процессов при одновременном воздействии кислорода и влажности. Практически нижний предел волн солнечного света в низинных мест-

photochemische belien durch stimmt.

Die spekt künstliche der Strah nähend d; damit die Ford erfüllt werden Tafel 1 enthal Anteile einige zum Tageslich Kohlelichtboge lett stark vom? Lampe andere Werkstoffen ze silberdampflam verlichen Spekt der. Als Mischlich drucklampe hi wie das Tage Linien des Qu violett einen i Lampe ist eine, deren Spektru timmerlich ves Lichtzusammie der Xenon gute Angli reicht wird.

Außer der spe sität der Stra berücksichtigt, dativen Vorgä ren sind. Teil ken reaktivit der photodien gehalt der Pro tigkeit gehalten g gemeiner Absorption ef flächentemper die relative? Probenoberfla gehalt der Lichtquel Warmestr Maßnahm Lichtung r den Feuch erreichen noch den Na; temperatur ein eintreten kann können entw filter oder die stand der beh vergrößert we stärke herabge Weiterhin we ausgeleuchtet rrender Strahl

Tafel 6: Anteil der Strahlung einiger künstlicher Lichtquellen im Vergleich zum natürlichen Tageslicht (Nach H. Pfeifer)

Таблица 1. Спектральный состав некоторых источников искусственного освещения по сравнению с естественным дневным светом (по Х. Нильзе Беру)

Wellenlängenbereich (nm) Диапазон волн	Globalstrahlung nach Schulze Полное излучение по Шульце	Kohlebogen-Feldometer Угольная дугевая лампа фелдометр	Glimmlampe und Hochdruck-Quecksilberdampflampe mit Filter BG 19 (2 nm) Лампа накаливания и ртутная лампа с фильтром BG 19 (2 мм)		Xenondampe XBF 6000 mit Filter KG 1 (2 mm) Ксенонная лампа XBF 6000 с фильтром KG 1 (2 мм)	
			%	%	%	%
280-315 (U.V.-B)	0,4	0,3	1,9	0,4		
280-315 (U.V.-B)						
315-400 (U.V.-A)	9,1	77,6	6,9	11,9		
315-400 (U.V.-A)						
400-800 (sichtbar)	90,5	22,1	91,2	87,7		
400-800 (sichtbar)						
280-800 (Gesamtstrahlung)	100,0	100,0	100,0	100,0		
280-800 (Gesamtstrahlung)						

ответствую-  
решения. Но  
важнейшими  
источники не-  
вать, по Зем-

ном отноше-  
е солнечного

ть настель-  
конечно вре-

ни не должна

ленно в.е три

наш тех

пог. дене.

подожженного

ние светового

нии отличается

в диапазоне

т одна доста-

ршим буде-

волокнистых

ывается диа-

отокисления

из этого диа-

ма разрушить

эnergии воз-

можным нис-

занных мест-

на Tageslicht

рпу)

Лампа АВР со

фильтром

с фильтром

photochemische Wirkung. Diese wird durch die Vergleichung mit dem Tageslicht bestätigt.

Die spektrale Zusammensetzung des künstlichen Lichtes muß dem Intensitätsverhältnis der Strahlung möglichst genau annähernd dem Sonnenlicht entsprechen, damit die Forderung nach gleichem Wirkungsergebnis erfüllt werden kann.

Tafel I enthält die Angaben von Tafel 2 über die Anteile einiger künstlicher Lichtquellen im Vergleich zum Tageslicht. Das Licht der häufig verwendeten Kohlelichtbogenlampe weicht insbesondere im Ultraviolett stark vom Tageslicht ab. Infolgedessen sind bei dieser Lampe andere Rangfolgen der Lichtbeständigkeit von Werkstoffen zu erwarten. Das gleiche gilt für die Quecksilberdampflampe, deren Linienspektrum vom kontinuierlichen Spektrum des Sonnenlichts sehr stark abweicht. Das *Mischlicht* von Glühlampe und Quecksilberhochdrucklampe hat zwar eine ähnliche Zusammensetzung wie das Tageslicht, weist aber infolge der kräftigen Linien des Quecksilberdampf Linienspektrums im Ultraviolett einen anderen Charakter auf. Mit der Xenonlampe ist eine künstliche Lichtquelle geschaffen worden, deren Spektrum vom Ultraviolet bis zum Infrarot kontinuierlich verläuft. Mit Hilfe von Filtern kann die Lichtzusammensetzung korrigiert werden, so daß bei der Xenonlampe eine verhältnismäßig gute Angleichung an das Tageslicht erreicht wird.

Außer der spektralen Zusammensetzung und der Intensität der Strahlung müssen die *klimatischen Faktoren* berücksichtigt werden, auf deren Einwirkung die oxidativen Vorgänge bei der Lichtschädigung zurückzuführen sind. Temperatur und relative Luftfeuchtigkeit wirken reaktionsbeschleunigend, weil sie den für den Ablauf der photochemischen Vorgänge wichtigen Feuchtigkeitsgehalt der Probe beeinflussen. Dabei hängt dieser Feuchtigkeitsgehalt nicht so sehr von den in größerer Entfernung gemessenen Klimawerten ab, vielmehr ist die durch Absorption eines Teiles der Strahlung erhöhte Oberflächentemperatur der Probe maßgebend. Dadurch wird die relative Luftfeuchte in unmittelbarer Nähe der Probenoberfläche und als Folge davon der Feuchtigkeitsgehalt der Probe verringert. Besonders bei Lichtquellen mit einem hohen Anteil an Wärmestrahlung muß man besondere Maßnahmen treffen, um einen der Belichtung mit Sonnenlicht entsprechenden Feuchtigkeitsgehalt der Proben zu erreichen. Derartige Lichtquellen haben außerdem noch den Nachteil, daß infolge der hohen Oberflächentemperatur ein zusätzlicher thermischer Abbau der Probe eintreten kann. Zur Unterdrückung der Wärmestrahlung können entweder Filter verwendet werden, z. B. Wasserfilter oder die Schottfilter KG 1 bzw. BG 9, oder der Abstand der belichteten Fläche von der Lichtquelle muß vergrößert werden, wodurch allerdings die Belichtungsstärke herabgesetzt wird.

Weiterhin wird gefordert, daß die Proben gleichmäßig ausgeleuchtet werden. Das kann bei Geräten mit rotierender Strahlungsquelle oder mit bewegten Proben bes-

тотях лежит в области 300 nm, то есть фотохимическое расщепление волоконистых материалов в основном происходит за счет процессов фотоокисления.

Спектральный состав искусственного освещения и интенсивность освещения должны по крайней мере приблизительно отвечать солнечному свету, чтобы удовлетворять требованию равноценного воздействия. В табл. I приведены данные по Максцеллеру (2) о составе света искусственных источников по сравнению с солнечным светом.

Свет угольной дуговой лампы сильно отклоняется от дневного особенно в ультрафиолетовой области. Следовательно, от нее нужно ожидать другой порядок светостойкости чем при испытании дневным светом. То же относится и к ртутным лампам, линейный спектр которых сильно отличается от сплошного спектра солнечного света. Смесительный свет лампы накаливания и ртутной лампы хотя и аналогичен дневному, но в ультрафиолетовой части имеет другой характер из-за сильных линий линейного спектра ртутных паров. Ксенонная лампа представляет собой источник искусственного освещения со сплошным спектром от ультрафиолетовых до инфракрасных лучей. Спектральный состав света может быть исправлен при помощи фильтров, так что ксенонная лампа дает сравнительно хорошую аналогию дневного света.

Наряду со спектральным составом и интенсивностью освещения необходимо учесть влияние климатических факторов, которые вызывают окислительные процессы при световом воздействии. Высокие значения температуры и относительной влажности воздуха ускоряют реакцию, так как влияют на содержание влаги в образце, имеющей существенное значение для протекания фотохимических процессов. При этом влажность образца определяется не климатическими значениями, измеренными на некотором расстоянии от образца, а температурой поверхности образца, которая повышается путем поглощения части излучения. Этим самым понижается относительная влажность воздуха в непосредственной близости от образца и в результате этого и влажность самого образца. При использовании источников света с большой термической радиацией необходимо принимать особые меры для обеспечения влажности образцов, соответствующей освещению солнечным светом. Подобные источники имеют, кроме того, тот недостаток, что ввиду высокой температуры поверхности происходит дополнительное термическое разрушение образца. Для подавления тепловой радиации можно применять или фильтры, например водяные фильтры или шоттовские фильтры KG 1 или BG 9, или же увеличить расстояние от источника до испытуемого образца, хотя в этом случае снижается сила освещения.

Далее требуется, чтобы образцы были равномерно освещены. Этого легче добиваться в аппаратах с вращающимся источником излучения или с подвижными образцами, чем в аппаратах без относительного перемещения источника и образца.

50X1-HUM



вещь, при этом...  
вещь, при этом...  
вещь, при этом...

при отливает...  
при отливает...  
при отливает...

в основном...  
в основном...  
в основном...

лампы приди...  
лампы приди...  
лампы приди...

температура...  
температура...  
температура...

вещищем ра...  
вещищем ра...  
вещищем ра...

дiesen Brenner...  
дiesen Brenner...  
дiesen Brenner...

Die Xenonlampe...  
Die Xenonlampe...  
Die Xenonlampe...

Literatur

- [1] Sommer, H. und Winkler, F.: Wetter, Licht- und Tropfenbeständigkeit...  
[2] Hühner, H.: Die wassergekühlte Xenonlampe...

3.5 Erfahrungen bei der vergleichweisen Auswertung mit Aerosol getesteter Anstriche

Von Dr. J. Morgner, Forschungs- und Entwicklungsstelle des VEB Lack- und Druckfarben Berlin

Der Aerosoltest wird heute allgemein als Kurzprüfverfahren zur Feststellung der Beständigkeit im feucht warmen Klima anerkannt...

Der Klimabanspruchung lag ein sieben-tägiger Zyklus für den Wechsel von Beleuchtung und Trocknung in bestimmten Zeitabständen zugrunde.

- 1. Tag: 9 Stunden gleichzeitiges Einführen von Aerosol und Heizen, jeweils 45 min/h  
13 Stunden Ruhe (Aerosolgerät ausgeschaltet)
- 2. Tag: 9 Stunden gleichzeitiges Einführen von Aerosol und Heizen, jeweils 45 min/h  
13 Stunden Ruhe

вещь при...  
вещь при...  
вещь при...

Наиболее благоприятные перспективы получения света, близкого к солнечному, имеют в настоящее время ксенонные лампы...

Литература

- 1. Зоммер, Х. и Винклер, Ф. Стойкость к воздействию атмосферы, света и тропического климата. Справочник по испытанию материалов. Том V. Испытание текстиля...  
2. Ильичефер, Х. Ксенонная лампа высокой мощности с водяным охлаждением...

3.5 Опыт сравнительного испытания лакокрасочных покрытий аэрозолем (соляным туманом)

Д-р И. Моргнер, исследовательская лаборатория народного предприятия «Лак- und Druckfarben Берлин».

Испытание с применением аэрозоля — в настоящее время широко распространенный метод для определения стойкости лакокрасочного покрытия во влажном тропическом климате...

- 1-й цикл: 9 час. воздействия аэрозолем при повышенной температуре (по 45 мин. каждый час); 15 час. покоя (аэрозольный аппарат выключен).
- 2-й цикл: 9 час. воздействия аэрозолем при повышенной температуре (по 45 мин. каждый час); 13 час. покоя.

50X1-HUM

- 3. Tag: 24 Stunden Heizen, jeweils 15 min/h
- 4. Tag: 9 Stunden gleichzeitiges Einführen von Aerosol und Heizen, jeweils 45 min/h  
15 Stunden Ruhe
- 5. Tag: 9 Stunden gleichzeitiges Einführen von Aerosol und Heizen, jeweils 45 min/h  
15 Stunden Ruhe
- 6. Tag: 24 Stunden Heizen, jeweils 15 min/h
- 7. Tag: 24 Stunden Heizen, jeweils 15 min/h

- 3-й цикл: 24 часа нагревания (по 15 мин. каждый час).
- 4-й цикл: 9 час. воздействия аэрозолем при повышенной температуре (по 45 мин. каждый час);  
15 час. покоя.
- 5-й цикл: 9 час. воздействия аэрозолем при повышенной температуре (по 45 мин. каждый час);  
15 час. покоя.
- 6-й цикл: 24 часа нагревания (по 15 мин. каждый час).
- 7-й цикл: 24 часа нагревания (по 15 мин. каждый час).

Als Sprühflüssigkeit wurde eine 0,05prozentige Kochsalzlösung verwendet. Während der neunstündigen Sprüh- und Heizperiode betrug die relative Luftfeuchtigkeit in der Prüfkammer stets etwa 100%. Gleichzeitig pendelte die Lufttemperatur zwischen 36 und 42°C, wobei der obere und untere Grenzwert jeweils von der umgebenden Raumtemperatur abhängen und sich mit Änderung der Raumtemperatur geringfügig verschieben. In der Ruhezeit (abgeschlossen) blieb die relative Luftfeuchtigkeit bei 100%, während sich die Temperatur der umgebenden Raumtemperatur angleicht. An den Trocknungstagen stieg die Temperatur während der 15 Minuten dauernden Heizperioden von 30 auf 42°C an und sank in den folgenden 15 Minuten wieder auf 30°C ab. Die relative Luftfeuchtigkeit ging im Verlauf der Trocknung auf annähernd 60% zurück.

Parallel zu diesem Aerosoltest wurden gleichartige Anstrichproben auf einem Wetterstand in Berlin, 45° gegen Süden geneigt, der natürlichen Bewitterung ausgesetzt, wobei das Schwergewicht der Untersuchung auf dem Anstrichabbau von der Oberfläche her lag, der durch ultraviolette Strahlen verursacht wird. Beim Aerosoltest konnte eine wirksame UV-Strahlung leider nicht mit in den Zyklus eingebaut werden. Erfahrungsgemäß sind Anstriche, die 6 bis 8 Wochen dem Aerosoltest standhalten, in feuchtwarmen Klimaten ausreichend beständig.

Zur Auswertung dieser umfangreichen Reihenversuche wurde von uns folgende Bewertungsskala — einschließlich Notengruppierung — entworfen und probeweise angewandt:

Bewertungsskala für Bewitterungsversuche	Punkte
ohne Befund	0 Punkte
Farbänderung	1 Punkt
Wasserflecke	2 Punkte
schwacher Glanzverlust	3 Punkte
mäßiger Glanzverlust	4 Punkte
mittlerer Glanzverlust	5 Punkte
starker Glanzverlust	8 Punkte
totaler Glanzverlust	10 Punkte
Kreidung	5 Punkte
mittlere und mäßige Kreidung	7 Punkte
starke Kreidung	9 Punkte
rauh Oberfläche ohne Risse	20 Punkte
Braun von Mikrorissen und Mikrokrakeluren	30 Punkte
Mikrorisse und Mikrokrakeluren	40 Punkte
Makrorisse und Makrokrakeluren	50 Punkte
Anstrich löst sich vom Grund	60 Punkte

Для образования соляного тумана (аэрозоля) использовался 0,05%-ный раствор поваренной соли. Во время девятичасового периода воздействия парозолем при повышенной температуре относительная влажность воздуха в камере составляла примерно 100%. Температура воздуха колебалась от 30 до 42°C, причем верхний и нижний пределы незначительно колебались в зависимости от окружающей температуры помещения. В состоянии покоя, когда аэрозольный аппарат выключался, относительная влажность воздуха составляла примерно 100%, а температура снижалась до уровня температуры воздуха в помещении. Во время сушки в 3, 6 и 7 циклах температура в периоды нагревания, продолжавшихся 15 мин., поднималась с 30 до 42°C, а в последующие 45 мин. вновь опускалась до 30°C. Относительная влажность воздуха во время сушки снижалась приблизительно до 60%.

Параллельно с испытаниями в соляном тумане одиночные образцы лакокрасочных покрытий подвергались воздействию естественного климата Берлина с размещением образцов с наклоном в 45° на юг. Цель исследования — изучить влияние ультрафиолетовых лучей. Во время испытания в соляном тумане, к сожалению, не удалось включить в цикл воздействие ультрафиолетового облучения. Из опыта известно, что покрытия, выдержавшие воздействие соляного тумана в течение 6—8 недель, достаточно устойчивы во влажном тропическом климате.

Для обработки большой серии опытов была составлена следующая пробная шкала оценок, включая группировку баллов.

Шкала оценок для опытов при воздействии атмосферных условий	баллы
Без изменений	0
Изменение цвета	1
Появление пятен	2
Слабая потеря блеска	3
Умеренная потеря блеска	4
Средняя потеря блеска	5
Сильная потеря блеска	8
Полная потеря блеска	10
Меление	5
Среднее и умеренное меление	7
Сильное меление	9
Сильное меление	20
Сильное меление	30
Изменение цвета	40
Микротрещины	40
Макротрещины	50
Сильное меление	50

Prädika  
zu

- Note 1 bis 4
- Note 2 bis 12
- Note 3 bis 18
- Note 4 bis 24
- Note 5 usw.

Das gleiche G  
monatigen A

Für beide Pr  
entsprechen d  
arbeite. Die b  
folgende: (1)

Gutnote

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

Beim Vergleich  
Übereinstimm  
besagt, daß B  
dazu gee  
strichaus  
fechtaste  
noten 1 eig  
baue und  
teilung 4  
fehlte und  
Zusammenfa  
zu bemerken

1. Da Aere  
fahrt, ist d  
der Best  
antketen  
diese Bis

2. Beim Pr  
schwerpa  
energetis  
Präparat

3. Für ein d  
Trennung  
Anspruch  
waren

1 мин. каждый  
 дем. при поведении  
 5 мин. каждый

дем. при поведении  
 5 мин. каждый

1 мин. каждый

1 мин. каждый

розова) использовать со-...  
 16 до 42 °C, при-  
 значительно ко-  
 цией температу-  
 тогда влажность  
 а температура  
 воздуха в поме-  
 щениях 15 мин.,  
 уходя 45 мин.,  
 влажность прибли-  
 зительно

в тумане одно-  
 выдвигается Бернса  
 в 45° на юг.  
 в ультрафиолет  
 в соляном тумане  
 в течение 6-8 недель,  
 опическом кли-

в состав-  
 ключевая

воздействию

баллы	0
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
9	9
10	10
11	11
12	12
13	13
14	14
15	15
16	16

**Prädikate nach Bewitterung mit mindestens zwei Frühjahrs-Sommerperioden**

- Note 1: bis 1 Punkte — sehr gut (sehr hochwertig)
- Note 2: bis 12 Punkte — gute Beständigkeit
- Note 3: bis 18 Punkte — befriedigende Beständigkeit
- Note 4: bis 24 Punkte — geringe Haltbarkeit
- Note 5: über 24 Punkte — nicht anwendbare Haltbarkeit

Die gleiche Grundlage dient zur Beurteilung der drei monatigen Aerosolteste.

Für beide Prüfverfahren wurden getrimmte Güteskalen entsprechend dem oben erläuterten Gütemaßstab ange-  
 arbeitet. Dabei ergab sich für die einzelnen Gütenoten folgende Verteilung bei 80 getesteten Anstrichsystemen:

Gütenote	Aerosoltest (3 Monate)	Freibewitterung (1 1/2 Jahre)
1	24,7 %	2,3 %
2	36,2 %	36,2 %
3	0,0 %	41,8 %
4	29,2 %	10,4 %
5	9,0 %	9,3 %

Beim Vergleich der beiden Prüfmethoden zeigt sich eine Übereinstimmung bei der schlechtesten Gütenote 5. Das besagt, daß der Aerosoltest auf jeden Fall dazu geeignet ist, unbrauchbare Anstrichsysteme durch Kurzbewitterung festzustellen. Der Vergleich der beiden Gütenoten 1 zeigt, daß beim Aerosoltest die abbaueinde Wirkung der bei Naturbewitterung einwirkenden UV-Strahlung fehlte und dadurch günstigere Ergebnisse auftraten.

Zusammenfassend ist zu beiden Testverfahren folgendes zu bemerken:

1. Der Aerosoltest, in der beschriebenen Form durchgeführt, ist eine wirksame Prüfmethode zur Feststellung der Beständigkeit im feuchtwarmen Klima und der antikorrosiven Konservierung des Untergrundes unter diesen Bedingungen.
2. Beim Freibewitterungstest liegt der Erprobungsschwerpunkt zusätzlich im Anstrichabbau durch die energiereiche UV-Strahlung, namentlich während der Frühjahrs-Sonnenperioden.
3. Es ist naheliegend, eine Kombination beider Testverfahren in zeitlich günstiger Weise als Kurzprüfmethode auf Tropenbeständigkeit zu erwägen.

Durch weitere statistisch ausgewertete Versuchsreihen müssen diese ersten Erkenntnisse noch untermauert und verfeinert werden.

Оценки после атмосферного воздействия по крайней мере в течение двух весенних солнечных периодов выбраны следующие:

- Оценка 1 (до 1 балла) — стойкость отличная
- Оценка 2 (до 12 баллов) — стойкость хорошая
- Оценка 3 (до 18 баллов) — стойкость удовлетворительная
- Оценка 4 (до 24 баллов) — стойкость недостаточная
- Оценка 5 (выше 24 баллов) — стойкость неудовлетворительная

Эта же шкала послужила и для оценки трехмесячных испытаний.

Для обоих методов испытания была разработана отдельная шкала согласно вышеизложенным оценкам. При пользовании этой шкалой 80 подвергавшихся испытаниям образцов лакокрасочных покрытий распределались (в процентах) следующим образом:

Оценка	Испытания с воздействием аэрозоля (3 месяца)	Атмосферные испытания (1 1/2 года)
1	24,7	2,3
2	36,2	36,2
3	0,0	41,8
4	29,2	10,4
5	9,0	9,3

Сравнивая оба метода испытания, можно заметить совпадение по наихудшей оценке 3. Это говорит о том, что испытания с воздействием аэрозоля по крайней мере пригодны для выявления ускоренным методом непригодных систем покрытий. Сравнение оценок 1 показывает, что при испытаниях в соляном тумане воздействие на образцы было более легким из-за отсутствия разрушающего действия ультрафиолетового излучения.

Подводя итоги испытаний образцов по обоим методам, можно сделать следующие выводы:

1. Испытания с воздействием аэрозоля, проведенные по описанной выше методике, являются действительным способом определения стойкости самих лакокрасочных покрытий в теплом влажном климате и проверки антикоррозионной устойчивости окрашиваемых поверхностей в этих условиях.
2. При натуральных испытаниях в естественных условиях атмосферы основные воздействия дополняются разрушающим воздействием на лакокрасочные покрытия ультрафиолетовых лучей, богатых энергией, особенно в весенние солнечные периоды.
3. Оба метода испытания можно комбинировать в благоприятный период времени и применять в качестве ускоренного метода испытаний стойкости лакокрасочных покрытий в тропическом климате.

Накопленный предварительный опыт необходимо подтвердить и уточнить дополнительными испытаниями и статистической обработкой результатов этих испытаний.

**3.6 Auslagerungsversuche auf einem Forschungsschiff der DDR**

Zum Deutschen Amt für Material- und Warenprüfung (DAMW), der federführenden Institution der Deutschen Demokratischen Republik für Fragen des Klimaschutzes, gehört u. a. eine Prüfstelle für technische Schiffsausrüstungen\* in Stralsund. Dieser Prüfdienststelle steht außer anderen Einrichtungen, auch ein Schiff für technische Erprobungen zur Verfügung und zwar ein zweckentsprechend umgebautes Logger von 27 BRP Wasserverdrängung. Mit diesem Forschungsschiff „Meteor“ werden Fahrten sowohl in arktische als auch in tropische Gewässer unternommen wobei die Möglichkeit zur Durchführung von Auslagerungsversuchen an Bord (Auslagerung sowohl unter Deck als auch auf Deck) besteht. Viele Industriebetriebe der Deutschen Demokratischen Republik machen von dieser Möglichkeit zur Erprobung ihrer Erzeugnisse unter Einwirkung des Seeklimas bereits Gebrauch. In Zusammenarbeit mit dem DAMW könnten im Rahmen der gegebenen Möglichkeiten derartige Erprobungen auch für befreundete Länder durchgeführt werden.

**4. Aus der Arbeit der Länder des Rates für gegenseitige Wirtschaftshilfe auf dem Gebiete des Klimaschutzes**

**4.1 Mitteilung aus der Volksrepublik Bulgarien**

Aus der Volksrepublik Bulgarien wurde uns eine Information übermittelt, die einen Überblick über die auf dem Gebiete des Klimaschutzes durchgeführten Arbeiten gibt. Im folgenden werden diese Ausführungen zusammengefaßt wiedergegeben.

In der Volksrepublik Bulgarien beschäftigt sich insbesondere das Wissenschaftliche Forschungsinstitut für Maschinenbau und Elektroindustrie mit Fragen des Klimaschutzes. Dieser Institut befaßt sich in den letzten Jahren u. a. mit Untersuchungen über die Beständigkeit von *Elektromotoren, Transformatoren und Lacksen* gegen die Einflüsse des feuchten Tropenklimas sowie gegen Schimmelpilzbildung.

Im Rahmen dieser Arbeiten wurden *Prüfungen zur Feststellung der Feuchtigkeits- und Korrosionsbeständigkeit verschiedener Typen von Elektromotoren* auf der Grundlage der von der Budapest Konferenz der Arbeitsgruppe „Klimaschutz“ der Sektion 10 empfohlenen „Allgemeinen Richtlinien“ durchgeführt. Im Verlauf dieser Prüfungen wurde u. a. festgestellt, daß zur Erprobung der Feuchtigkeitsbeständigkeit eine Prüfdauer von sieben Tagen nicht ausreicht. Aus diesem Grunde wurde in den technischen Bedingungen eine Prüfdauer von 21 Tagen vorgeschrieben.

Weiterhin wurden Muster verschiedener Metallbeschichtungen, Lackenstriche sowie Einzelteile von Erzeugnissen einer *Prüfung in Salzsäure* unterworfen wobei die in der IHO-Publikation Nr. 68 empfohlene Methode angewandt wurde.

In Zusammenarbeit mit dem Metallforschungsinstitut der Bulgarischen Akademie der Wissenschaften wurde

**3.6 Испытания материалов на море**

К Управлению по испытанию материалов и товаров Германской Демократической Республики, ведущей организацией в стране по вопросам защиты товаров от климатических явлений, примыкает и Служба испытания технического оборудования судов в Штральзунде. В распоряжении этой службы наряду с другими устройствами находится судно для проведения технических испытаний (перестроенный соответственно новому назначению логгер водоизмещением 271 брутторегистротонн). Это исследовательское судно „Meteor“ совершает рейсы в арктические и тропические воды, причем существует возможность испытывать материалы на устойчивость по отношению к морскому климату как под палящей, так и на палубе. Многие промышленные предприятия Германской Демократической Республики уже пользуются этой возможностью для опробования своих изделий при воздействии морского климата. В рамках возможности подобные испытания можно будет производить и для дружественных стран.

**4.1.3 РАБОТЕ СТРАН-УЧАСТНИЦ СОВЕТА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ВЗАИМОПОМОЩИ В ОБЛАСТИ ЗАЩИТЫ ОТ ВОЗДЕЙСТВИЯ КЛИМАТОВ**

**4.1 Информация из Народной Республики Болгария**

Из Народной Республики Болгария передана информация о работах в области защиты от влияния климата. Ниже приводится изложение этой информации.

Вопросами защиты от влияния климата в Народной Республике Болгарии занимается в основном Научно-исследовательский институт машиностроения и электропромышленности. Этот институт в последние годы изучал главным образом стойкость электродвигателей, трансформаторов и лаков в условиях влажного тропического климата, а также их защиту от поражения грибами плесени.

В рамках этой работы были проведены испытания на влажностойкость и стойкость к коррозии различных электродвигателей согласно рекомендаций Будапештского совещания временной рабочей группы по тропикализации секции № 10. В ходе этих испытаний выяснилось, что для определения влажностойкости длительность испытаний в 7 дней недостаточна. Поэтому в технических условиях была принята продолжительность испытаний в 21 сутки.

Испытания на коррозию также подвергались образцы различных металлов, лаков и лаковых покрытий, декоративных материалов, которые применялись в методиках, приведенных в публикации МЭК № 68.

В сотрудничестве с Институтом металлов при Академии наук Народной Республики Болгарии и Советской

... auf der Grund  
... von der P  
... Prüfung d  
... ist oben, Ku  
... verschiedene I  
... für das III  
... Untersuchu  
... Elektrotechni  
... Im Program  
... heiten enthält  
... angossen für  
... lassen werden  
... ten Arbeiten  
... Durchlasse a  
... den. Entpre  
... haben den, e  
... Entsprechend  
... wurden getry

**4.2 Plan zur I  
Staub auf  
Zusam**

Bei der Unter  
muß man g  
arten unters  
1. die grovte  
ten Sande  
elektrotech  
2. die Waki  
Hohlraum  
genen San

Weiterhin w  
Klimatische I  
durchgen den  
Aussehen. E  
trotzdem die  
gleichzeitige  
Faktoren vo  
rativwechsel  
men. Die Ba  
geheimhalte  
und sowohl I  
vorwiegend I  
als auch bei  
Ziel dieser  
Erprobung  
sprachen u  
wirken u  
wirkungsg  
Für Prüfung  
einzigartig  
ein.  
III. Publik  
Bulgarien, N  
Bulgarien, N  
Bulgarien, N  
Bulgarien, N

юре

оразом и т.д. (в зависимости от вида изделия) по мере необходимости. Судья и судья-исполнитель должны быть специально обучены для проведения испытаний и составления протоколов. В рамках можно будет

ИНИЦИАТИВА ПОМОЩИ В ДЕЛОВАХ

Республики

передадена информация об этой информации

ата в Народной Республике. Основным направлением и суть последние работы в условиях их защиты

и исследования на эти различные группы по тропическим условиям влажности. Целью принята про-

назначены образцы к покрытию для защиты материала.

институтам при работе с материалами.

ию

Важнейшими задачами являются: а) изучение влияния различных факторов на работоспособность изделий; б) разработка методов защиты изделий от воздействия факторов.

Для достижения этих целей необходимо проведение исследований в области электротехники и электроники.

В программе 1960 г. содержатся следующие работы: а) работы по защите изделий от воздействия факторов; б) работы по изучению влияния факторов на работоспособность изделий; в) работы по разработке методов защиты изделий от воздействия факторов.

1.2 Plan zur Untersuchung des Einflusses von Sand und Staub auf elektrotechnische Erzeugnisse

Zusammenfassung einer Information aus der Volksrepublik Ungarn

Bei der Untersuchung des Einflusses von Sand und Staub muß man grundsätzlich zwei verschiedene Wirkungsarten unterscheiden, und zwar:

1. die erosive Wirkung des mit dem Wind transportierten Sandes, vorwiegend auf die Außenflächen von elektrotechnischen Erzeugnissen,
2. die Wirkung des auch bei absoluter Luftruhe in die Hohlräume elektrotechnischer Erzeugnisse eingedrangenen Sandes und Staubes.

Weiterhin ist — wie bei allen Beanspruchungen durch klimatische Faktoren — zu beachten, daß die Beanspruchungen durch Sand und Staub in ihrer Auswirkung auf Aussehen, Funktionsfähigkeit und Lebensdauer elektrotechnischer Erzeugnisse oft nicht losgelöst von den gleichzeitigen Beanspruchungen durch andere klimatische Faktoren, vor allem durch Sonnenlicht, Feuchte, Temperaturwechsel und Luftbewegung, betrachtet werden können. Die Beanspruchungen durch Sand und Staub, gegebenenfalls im Komplex mit anderen Beanspruchungen, sind sowohl beim praktischen Einsatz der Erzeugnisse — vorwiegend in Gebieten mit trocken wärem Klima — als auch bei Versuchen im Laboratorium zu untersuchen. Ziel dieser Untersuchungen muß die Feststellung sein, wie sich diese Beanspruchungen auf die Erzeugnisse auswirken und welche Faktoren diese Auswirkungen im wesentlichen bestimmen.

Für Prüfungen im Laboratorium liegen bisher Angaben in folgenden internationalen und nationalen Normen vor:

- IEC Publikation 68 und deren Ergänzungen
- Britische Normen RCS 11-1954 und BS 2011-1954
- Франзисische Norm CCFH-500
- Indische Norm IS 589-1954
- Deutsche Norm Vornorm DIN 50 640 (August 1956)

ию, а также и рекомендованной МЭК методик испытаний, касающихся работоспособности образцов изделий из различных материалов и пластмассовых деталей с добавками фунгицидов.

В III и IV кварталах предусмотрено исследование влияния песка и пыли на электротехнические изделия.

В программе 1960 г. содержится ряд работ по защите изделий для стран с сильным тропическим климатом. Кроме того, в дальнейшем будут проведены работы по испытаниям аппаратуры высокого напряжения и слаботочной аппаратуры. Ведутся подготовительные работы для испытания деталей радиоаппаратуры, электроизмерительных приборов, телефонных аппаратов, телефонных установок и электро медицинской аппаратуры.

1.2 Plan исследования воздействия песка и пыли на электротехнические изделия

(Резюме информации из Венгерской Народной Республики)

При исследовании воздействия песка и пыли следует принципиально различать два вида воздействия, а именно:

1. Эрозионное действие песка, переносимого ветром, преимущественно на наружные поверхности электротехнических изделий.
2. Действие пыли и песка, проникающих в полости электротехнических изделий даже при абсолютно спокойном воздухе.

Далее следует учитывать, как и при всяких воздействиях климатических факторов, что при воздействии песка и пыли изменены внешние виды, эксплуатационные качества и срок службы электротехнических изделий нельзя рассматривать в отрыве от прочих климатических факторов, в первую очередь, солнечного света, влажности, изменения температуры и движения воздуха.

Воздействие песка и пыли следует изучать в комплексе с другими нагрузками как во время практической эксплуатации (главным образом в сухом жарком климате), так и опытным путем в лаборатории. Целью исследований должно быть выяснение того, в какой степени эти воздействия влияют на изделия, и какие факторы оказывают при этом наибольшее влияние.

В настоящее время методики для проведения испытаний в лабораторных условиях описаны в следующих международных и национальных документах: Публикации МЭК № 68 и дополнения к ней, Британский стандарты RCS 11-1954 и BS 2011-1954, Французский стандарт CCFH 500, Индийский стандарт IS 589-1954, Немецкий временный стандарт DIN 50 640 (август 1956).

50X1-HUM

Diese Prüfverfahren werden in mancher Hinsicht voneinander ab, so daß weitere Untersuchungen zur Klärung strittiger Fragen notwendig erscheinen.

In der Ungarischen Volksrepublik werden einheitliche Vorschriften für Prüfungen mit Sand und Staub vorgelegt. Dabei werden Prüfungen durch Auslagerungsversuche unter Verhältnissen, die den praktischen Einsatzverhältnissen der Erzeugnisse entsprechen, zur Kontrolle der Prüfungen in Laboratorien durchgeführt. Als Prüfobjekte werden mit gleicher Technologie hergestellte Starkstrom-ferromagnetische und Gleichstrom-Erzeugnisse verwendet.

Für die sich über mehrere Jahre erstreckenden Versuche wurde in der Ungarischen Volksrepublik eine Bewitterungsstation angelegt. Diese Bewitterungsstation liegt 33 km südsüdwestlich der Stadt Kecskemet, im sonnigsten, trockensten und sandigsten Gebiet Ungarns. Im folgenden werden die meteorologischen Daten der Station angegeben:

**Meteorologische Daten der Bewitterungsstation**  
(Durchschnittswerte von 10 Jahren)

Jahresmitteltemperatur	10,3° C
Jahresmitteltemperatur, max.	15,3° C
Jahresmitteltemperatur, min.	5,3° C
Anzahl der Frosttage (min. $\leq 0^\circ$ C)	90
Anzahl der Wintertage (max. $\leq 0^\circ$ C)	52
Anzahl der Sommertage (max. $\geq 20^\circ$ C)	79
Anzahl der Hitztage (max. $\geq 30^\circ$ C)	23
Sonnenschein (jährlich)	1951 Stunden
Niederschlag (jährlich)	518 mm
Jahresdurchschnitt der relativen Feuchtigkeit	77%
Herrschende Windrichtung	NW

Korngröße des am die Bewitterungsstation vorhandenen Sandes (Durchmesser in mm):

> 0,63	0,13%
> 0,52	1,00%
> 0,20	18,50%
> 0,10	37,80%
> 0,06	7,75%
< 0,05	0,93%

Die zusätzliche Anlage einer Bewitterungsstation in einer sandigen Gegend mit tropischem Klima (trocken warmem Klima, z. B. im Sudan) wird als notwendig erachtet und für die folgenden Jahre angestrebt.

Die in der Ungarischen Volksrepublik begonnenen Forschungsarbeiten sollen sich auf folgende Gebiete erstrecken:

1. Festlegung von Methoden, nach denen die elektrotechnischen Erzeugnisse den Beanspruchungen durch Sand und Staub unter Verhältnissen, wie sie beim praktischen Einsatz zu erwarten sind, ausgesetzt werden (Methoden der Auslagerungsversuche);
2. Ausarbeitung einer Methode, mit deren Hilfe die von Beanspruchungen durch Sand und Staub herrührenden Auswirkungen auf die Erzeugnisse objektiv bewertet werden können;

Methoden naturlicher, im wesentlichen durch Standards bestimmten, Prüfungen sind voneinander ab, so daß weitere Untersuchungen zur Klärung strittiger Fragen notwendig erscheinen.

In der Ungarischen Volksrepublik werden einheitliche Vorschriften für Prüfungen mit Sand und Staub vorgelegt. Dabei werden Prüfungen durch Auslagerungsversuche unter Verhältnissen, die den praktischen Einsatzverhältnissen der Erzeugnisse entsprechen, zur Kontrolle der Prüfungen in Laboratorien durchgeführt. Als Prüfobjekte werden mit gleicher Technologie hergestellte Starkstrom-ferromagnetische und Gleichstrom-Erzeugnisse verwendet.

Für die sich über mehrere Jahre erstreckenden Versuche wurde in der Ungarischen Volksrepublik eine Bewitterungsstation angelegt. Diese Bewitterungsstation liegt 33 km südsüdwestlich der Stadt Kecskemet, im sonnigsten, trockensten und sandigsten Gebiet Ungarns. Im folgenden werden die meteorologischen Daten der Station angegeben:

**Meteorologische Daten der Bewitterungsstation**  
(Durchschnittswerte von 10 Jahren)

Sреднегодовая температура	10,3° C
Наибольшая среднегодовая температура	15,3° C
Наименьшая среднегодовая температура	5,3° C
Число морозных дней (мин. $\leq 0^\circ$ C)	90
Число зимних дней (макс. $\leq 0^\circ$ C)	52
Число летних дней (макс. $\geq 20^\circ$ C)	79
Число жарких дней (макс. $\geq 30^\circ$ C)	23
Продолжительность солнечного сияния (годовая)	1951 часа
Количество осадков (годовое)	518 мм
Среднегодовая относительная влажность	77%
Направление господствующих ветров	СЗ

Зернистость пыли-песка, имеющегося вокруг испытательной станции под открытым небом:

> 0,63 мм	0,13%
> 0,52 мм	1,00%
> 0,20 мм	18,50%
> 0,10 мм	37,80%
> 0,06 мм	7,75%
< 0,05 мм	0,93%

Считается целесообразным устройство опытной климатической станции в песчаной местности в стране с тропическим сухим жарким климатом (например, в Судане), на что в ближайшие годы и будет направлена работа.

Исследовательские работы, начатые в Венгерской Народной Республике, будут продолжены в следующих направлениях:

1. Определение методов испытания электротехнических изделий на воздействие песка и пыли в условиях, вытекающих из практической эксплуатации (метод натурных испытаний);
2. Разработка методики испытаний, при помощи которой возможна объективная оценка воздействия песка и пыли на изделия.

3. Untersae der ein Staubes a
4. Untersu' reitig w (Sensib- und Inte Staub)
5. Ausarbe Beanspru totem;
6. Dard. Cl anspruch gemäß I spruchstimmun;

1.3 Die Auf nischen tischen (Zusammen dov. kischen)

Die Tochesch tischen Bef wissenschaft troffen, der elektrotech wird. Diese forschur und ihr nische A mäßigen Tschsch Demokr. Lieferte Es ist nicht Halbzengpri Erzeugnisse dies in der lichen Fors kanton gese Entsprechen ten wird di Forschang nam vor all

- a) Ermittlth feuchtigh Jahrsph sungen
- b) Feststell niedersch leit vora oberfläch
- c) Durchful messungg elektrete Witterur Elektrop trich und

дартот от-  
рими даль-  
ни спорных

гавливают-  
кодейств  
кмык, по-  
проводят  
близких к  
здений. В  
ля сильно-  
лязи и при-

дно лет, в  
на клима-  
ция под  
ни " " м  
на " " м  
я те, " " м  
логические

станции.

10,5°C  
15,3°C  
5,9°C  
00  
21  
79  
23

1958 часа  
518 мм  
иня 77%

СЗ

руг нма-

твой кли-  
в стране  
например,  
нарав-

енгерской  
а следую-

ротехни-  
и пыля в  
испулата-

мощи ко-  
действия

3. Untersuchungen über den Einfluss der Korngroße und der chemischen Zusammensetzung des Sandes und Staubes auf Art und Intensität der Beanspruchung.
4. Untersuchungen über den zusätzlichen Einfluß gleichzeitig wirksamen weiteren anderer Klimafaktoren (Sonneneinstrahlung, Feuchte, Temperaturwechsel) auf Art und Intensität der Beanspruchung durch Sand und Staub;
5. Ausarbeitung einer vorläufigen Prüfvorschrift für die Beanspruchung durch Sand und Staub im Laboratorium;
6. Durchführung von Versuchen zum Vergleich der Beanspruchungen bei der Prüfung im Laboratorium (gemäß Prüfvorschrift nach Punkt 5) mit den Beanspruchungen bei Auslagerungsversuchen und zur Bestimmung von Relationszahlen.

**4.3 Die Aufgaben der wissenschaftlichen elektrotechnischen Tropen Forschungsstation in der Demokratischen Republik Vietnam**

(Zusammenfassung einer Information aus der Tschechoslowakischen Republik)

Die Tschechoslowakische Republik hat mit der Demokratischen Republik Vietnam im Rahmen der technisch-wissenschaftlichen Zusammenarbeit ein Abkommen getroffen, demzufolge in Vietnam eine wissenschaftliche elektrotechnische Tropen Forschungsstation eingerichtet wird. Diese Station wird sich in erster Linie mit der Erforschung der klimatischen Faktoren und ihres Einflusses auf elektrotechnische Ausrüstungen sowie mit der regelmäßigen Überprüfung der von der Tschechoslowakischen Republik an die Demokratische Republik Vietnam gelieferten Elektroeinrichtungen befassen. Es ist nicht beabsichtigt, in dieser Station Material- und Halbleitungsprüfungen sowie Prüfungen elektrotechnischer Erzeugnisse in größerem Umfang durchzuführen, wie dies in den Forschungsaufstellen des Wissenschaftlichen Forschungsinstituts für Elektroausrüstungen in Kanton geschieht.

Entsprechend dem Themenplan für die Forschungsarbeiten wird die wissenschaftliche elektrotechnische Tropen-Forschungsstation in der Demokratischen Republik Vietnam vor allem folgende Aufgaben lösen:

- a) Ermittlung der Jahreshäufigkeit der absoluten Luftfeuchtigkeit und ihres Verhältnisses in den einzelnen Jahresphasen beruht auf Grund stündlicher Messungen.
- b) Feststellung der Zeitspanne in Stunden, die dem Taupiederschlag bzw. der Kondensation der Luftfeuchtigkeit vorangeht, abhängig von der Höhe über der Erdoberfläche.
- c) Durchführung von Temperatur- und Feuchtigkeitsmessungen in unmittelbarer Nähe sowie im Inneren elektrotechnischer Erzeugnisse bei unterschiedlicher Witterung. Es ist beabsichtigt, die Messungen an Elektrogeräten im Stillstand, beim Anfahren, in Betrieb und beim Auslaufen vorzunehmen.

3. Исследование влияния размера частиц песка и химического состава песка и пыли на вид и интенсивность воздействия.
4. Исследование дополнительного влияния одновременно действующих климатических факторов (солнечная радиация, влажность, перепад температур) на вид и интенсивность воздействия песка и пыли.
5. Разработка временной инструкции по испытанию на воздействие песка и пыли в лабораторных условиях.
6. Проведение опытов для сравнения воздействия при проведении испытаний в лабораторных (см. пункт 5 инструкции по испытанию) и в естественных условиях с определенным переводным коэффициентом.

**4.3 Задачи научно-исследовательской электротехнической тропической станции во Вьетнамской Демократической Республике**

(Резюме информации из Чехословацкой Республики)

В рамках технического и научного сотрудничества между Чехословацкой Республикой и Демократической Республикой Вьетнам заключен договор, согласно которому во Вьетнаме оборудуется научно-исследовательская тропическая станция для испытания электротехнических изделий. Станция будет заниматься прежде всего изучением климатических факторов и их влияния на электротехническое оборудование и, кроме того, испытанием электрооборудования, поставляемого Чехословацкой Республикой Демократической Республике Вьетнам. Проводить в большом объеме испытания материалов, полуфабрикатов и электротехнических изделий аналогично тем, которые проводятся в филиалах Гуанчжоуского научно-исследовательского института электрооборудования в КНР, не предполагается.

Согласно тематическому плану исследовательских работ научно-исследовательская станция в Демократической Республике Вьетнам в первую очередь будет решать следующие задачи:

1. Вычисление годовой частоты значений абсолютной влажности воздуха и годовой амплитуды частоты значений абсолютной влажности воздуха на основе ежечасных измерений.
2. Определение времени, предшествующего выпадению росы или конденсации паров воды, в зависимости от высоты над поверхностью земли (в часах).
3. Измерение температуры и влажности окружающего воздуха в непосредственной близости с электротехническими изделиями и внутри их при различной погоде. Измерения предполагается производить на оборудовании, находящемся в нерабочем состоянии, при запуске и в эксплуатации.

d) Bestimmung der Intensität verschiedener Zonen der Ultraviolettstrahlungspiktura nach der photoelektrischen Methode und nach der Dosimetermethode.

Die Messungen werden in unmittelbarer Nähe des Meeresuferes sowie in einer Entfernung von 50 m, 100 m, 200 m, 1 km, 10 km, 50 km und 100 km von der Küste durchgeführt.

Die Verpflichtungen der beiden vertragsschließenden Seiten sehen folgendes vor:

Die tschechoslowakische Seite arbeitet die Arbeitsmethoden im Rahmen der obengenannten Themen aus und stellt die zu prüfenden Muster sowie diverse Meßgeräte zur Verfügung. Die vietnamesische Seite wird auf dem Gebiet der Demokratischen Republik Vietnam einen geeigneten Arbeitsplatz mit härtesten klimatischen Bedingungen (mit einem möglichst hohen Mittelwert der relativen Luftfeuchtigkeit) in der Nähe eines Industriezentrums (z. B. Hanoi oder Hai Phong) auswählen. Weiter stellt die vietnamesische Seite einen Elektroingenieur oder Elektrotechniker, zwei Laboranten mit Mittelschulbildung und einen Dolmetscher für die Arbeiten bei der Einrichtung und für den Betrieb der Station zur Verfügung. Die tschechoslowakische Seite wird in den Jahren 1959 und 1960 ein bis zwei Spezialisten nach Vietnam entsenden, die gemeinsam mit den vietnamesischen Kollegen Messungen durchführen werden.

4. Определение интенсивности разных поясов спектра ультрафиолетового излучения фотоэлектрическим прибором и дозиметром.

Измерения будут производиться в непосредственной близости от берега моря и на расстояниях 50, 100, 200 м и 1, 10, 50 и 100 км от моря.

Обязанности обеих договаривающихся сторон следующие:

Чехословацкая сторона подготовит методы проведения работ по отдельным вышеперечисленным темам и представит подлежащие образцы а также необходимые измерительные приборы. Вьетнамская сторона выберет на территории Демократической Республики Вьетнам площадку с наиболее жесткими климатическими условиями (с возможно более высокими средними значениями относительной влажности), расположенные вблизи промышленного центра (например Ханоя или Хайфона). Кроме того Вьетнамская сторона представит одного инженера или техника-электрика, двух лаборантов со средним образованием и одного переводчика для работ по сооружению и эксплуатации станции. Чехословацкая сторона пришлет во Вьетнам в 1959—1960 гг. одного-двух специалистов, которые вместе с вьетнамскими сотрудниками проведут измерения.

51. Disko

Ar. 4  
fläche  
schief  
Ber.  
Klim  
in de  
SO (P  
Form

In den d  
untersch  
Rande M  
liche K  
des m s  
nische  
sorption d  
bau wird  
bereits H  
TGL Ent  
und TGL  
land in u

Die einh  
auf einer  
Einrich  
den Klim  
Tägung  
Maschine  
hilfe). D  
trotechni  
Nr. 68 u  
stänante

Ausgehe  
heitlich  
Eist als  
sen Inne  
gen mit  
ser letzte  
nicht im  
hierfür u  
im allg  
der Fre  
spruchun  
sprechu

Zum Teil  
Ber. un  
ganzung  
Klimac  
feucht w.  
hete mit  
temperat  
Maxim  
kennsch  
chen Ta  
nen Kli  
arten zu  
auch a  
in Inn  
zweckmä  
pen, ned

ислов спек-  
теобелектри-

редативной  
нии 50, 100.

ором следу-

на проведе-  
нием темам  
акже необ-  
ажная сто-  
беской Гес-  
д действиями  
бо ч-  
ной ж-  
дного цен-  
сроне того,  
инженера  
со средним  
работ по  
эксплоатаци-  
и-1900 г.л/  
те с вст-  
ания.

5. Literaturbesprechung

5.1. Diskussion über die Grundlagen des Klimaschutzes

Burhard, H. Klimaklassifizierung und Oberflächenschutz, erschienen in der westdeutschen Zeitschrift "Metall", 17, 1959, Heft 6, S. 526-530.  
Burr, W., Fritze, O. Über Grundzüge der Klimaeinteilung für technische Zwecke, erschienen in der westdeutschen Zeitschrift "ETZ", Ausgabe A, 80 (1959), Heft 2, S. 40-47.  
Vornorm DIN 50019, Dezember 1959.

In den drei besprochenen Arbeiten wird bei noch unterschiedlichen Auffassungen in einigen mehr am Rande liegenden Einzelfragen eine einheitliche Konzeption der Grundlagen und des methodischen Klimaschutzes technischer Erzeugnisse vorgetragen. Diese Konzeption der Grundlagen wie auch der methodische Aufbau wurden in der Deutschen Demokratischen Republik bereits für die Industrie verbindlich eingeführt (siehe TGL Empfehlung 0551, TGL 6626, TGL 5955, Blatt 3, und TGL 6582) und setzen sich auch in Westdeutschland in immer stärkerem Maße durch.

Die einheitliche Grundlage des Klimaschutzes basiert auf einer der technischen Fragestellung angemessenen Einteilung der real auf der Erde im Freien vorkommenden des Klimas (siehe auch Protokoll 458 der Bukarester Tagung der Sektion 10 der Ständigen Kommission für Maschinenbau des Rates für gegenseitige Wirtschaftshilfe). Demgegenüber legt z. B. die Internationale Elektrotechnische Kommission (IEC) in ihrer Publikation Nr. 68 nur Prüfvorschriften und Prüfklassen für bestimmte Erzeugnisse fest.

Ausgehend von der Klimaeinteilung werden dann einheitlich für alle Erzeugnisse Klimaschutzarten festgelegt. Bei als letzter Schritt werden bestimmten Erzeugnissen mit festgelegtem Schutzzgrad zugeordnet, wobei dieser letzte Schritt nur im Prinzip angedeutet, jedoch noch nicht im einzelnen konkret ausgeführt wird. Die Ursache hierfür ist vor allem darin zu sehen, daß die Unterlagen im allgemeinen noch nicht ausreichen, um die Prüfungen der Erzeugnisse so durchzuführen, daß sie den Beanspruchungen bei der tatsächlichen Verwendung entsprechen.

Zum Teil etwas abweichend von dieser in der Arbeit von Burr und Fritze vorgetragenen Meinung und in Ergänzung hierzu schlägt Burhard vor in der bekannten Klimaeinteilung (kaltes, gemäßigtes, trocken warmes, feucht warmes und Hochklima) noch zusätzlich die Gebiete mit extremer Kälte (jährliches Minimum der Lufttemperatur  $\leq -55^{\circ}\text{C}$ ) und extremer Wärme (jährliches Maximum der Lufttemperatur  $\geq 45^{\circ}\text{C}$ ) besonders zu kennzeichnen. Außerdem stellt er in einer umfangreichen Tabelle "technische Normdaten" für die einzelnen Klimazonen und die einzelnen Klimaschutzarten zur Diskussion, wobei er seine Betrachtungen auch auf die klimatischen Verhältnisse in Innenräumen ausdehnt. Ferner hält er es für erforderlich, vor allem für Bauelemente und Baugruppen, noch "Anwendungsklimate" und dementsprechend

5. РЕЦЕНЗИЯ ЛИТЕРАТУРЫ

5.1. Дискуссия об основах защиты от климатических воздействий

Burhard H. Воздействие климата и защита поверхностей (журнал «Металл», 13, 1959, № 6, стр. 526-530).  
Бурр, В., Фрице О. О принципах классификации климатов для технических целей (журнал «ETZ», издание А, 80, 1959, № 2, стр. 40-49).  
Временные нормы DIN 50 019. Декабрь 1959.

Во всех трех приведенных выше работах выдвигается единая точка зрения (при некоторых незначительных расхождениях) на основные принципы и на классификацию видов защиты промышленных изделий от воздействия климата. Принятые виды защиты в Германской Демократической Республике уже стали обязательными для промышленности (см. рекомендации технических норм TGL NNN 6851, 6626, 3933, лист 3 и 6382) и находят применение и в Западной Германии.

Основные принципы защиты от воздействия климата базируются на классификации климатов, существующих в различных областях земного шара, соответственно техническим требованиям (см. также протокол 458 Бухарестского совещания секции 10 Постоянной комиссии по машиностроению Совета экономической взаимопомощи). В то время, как Международная электротехническая комиссия в публикации № 68 устанавливает только методику и виды испытаний некоторых групп изделий.

На основе классификации климатов для всех изделий определяются единые способы защиты от климатических воздействий, и лишь в последнюю очередь для некоторых изделий в пределах данного вида испытаний климатической защиты устанавливаются испытания по определенной степени жесткости, причем эта связь защиты со степенью жесткости только намечается, но не осуществляется на практике.

Причиной этого является прежде всего отсутствие достаточных экспериментальных данных для того, чтобы проводить испытания изделий в соответствии с теми нагрузками, с которыми приходится им встречаться при эксплуатации.

Рекомендации по классификации видов защиты, составленные Бурхардом, несколько дополняют рекомендации Бурра и Фрице. Бурхард особо отмечает, что наряду с известной классификацией климатов (холодный, умеренный, теплый сухой, теплый влажный и влажный) имеются районы резкого холода (ежегодный минимум температуры воздуха  $\leq -55^{\circ}\text{C}$ ) и сильной жары (ежегодный максимум температуры воздуха  $\geq +45^{\circ}\text{C}$ ). Кроме того, он ставит на обсуждение приведенные в обширной таблице номинальные технические данные отдельных климатических районов и особые меры защиты от воздействия климата, распространяя свои соображения и на климатические условия в закрытых помещениях. Далее, Бурхард считает целесообразным ввести (в первую очередь для отдельных узлов и групп) «эксплуатационные климаты» и соответствующие «эксплуатационные классы». Под этим понятием подразуме-

50X1-HUM

„Anwendungsklassen“ vorzuschlagen. Er versteht hierunter klimatische Verhältnisse innerhalb der einzelnen Erzeugnisse, z. B. unter der Motorhaube von Kraftfahrzeugen, in einem Fundgerät usw., die als besonderes Mikroklima im wesentlichen von den besonderen Betriebsbedingungen der Erzeugnisse und nur unwesentlich von dem in der Umgebung der Erzeugnisse herrschenden Freiluftklima bestimmt werden.

Die neueste Fassung der *Norma DIN 50 010* gibt im wesentlichen allgemeine Definitionen der für den Klimaschutz zur Verständigung notwendigen Begriffe, wobei der geschilderten Konzeption Rechnung getragen wird.

Dr. W. Biser,  
Meteorologischer und Hydrologischer Dienst der  
Deutschen Demokratischen Republik  
— Hauptamt für Klimatologie —

Видятся климатические условия внутри каждого изделия, например, под капотом двигателя автомобиля, внутри радиопередатчика и т. д., где создается микроклимат, который в основном зависит от условий эксплуатации данного изделия и почти не зависит от климата вне изделия.

Последняя формулировка предельных норм *ДИН 50 010* дает в основном общие определения понятий по защите от воздействия климата, причем учитываются все изложенные выше. Кроме того, в них приводится в качестве приложения известная классификация климатов в виде карты.

Д-р В. Бисер  
Метеорологическая и гидрологическая служба  
ГДР  
— Главное управление по климатологии —

3.2 Artikelserie über Korrosionsprüfungen

Ergebnisse von Gemeinschaftsversuchen mehrerer Laboratorien zur Entwicklung normungsfähiger Korrosionsprüfungen von W. Wiederholt, Bundesanstalt für Materialprüfung Berlin-Dahlem, erschienen in der westdeutschen Zeitschrift „Metall-oberfläche“, 12 (1958) 505—507, 537—547, 569—571 (Hefte 10, 11 und 12).

Als Beitrag zur Beurteilung der Reproduzierbarkeit und praktischen Auswertbarkeit von Laborversuchen in der Korrosionsprüfung führten fünfzehn verschiedene westdeutsche Laboratorien Gemeinschaftsversuche unter Federführung der Bundesanstalt für Materialprüfung Berlin-Dahlem durch. In jeder Prüfstelle wurden zwölf gleichartige Stahlbleche (VIII c, während des Transports vorübergehend galvanisch verzinkt), sechs gleichartige Zinkbleche sowie drei gleichartige Kühlerverschraubungen aus Zinkdruckguß mit Cu-Ni-Cr Überzug geprüft. Die Beanspruchung erfolgte im Salzwasser-Sprühveruch nach DIN 50 907, im feucht-warmen Klima nach DIN 50 015 und im Wechselklima mit feuchter Wärme und Schwitzwasser in Industrieluft nach DIN 50 018 (Kösterlich Gerät).

1. Salzwasser-Sprühveruch

Die Größe der Prüfräume schwankte bei den einzelnen Prüfstellen zwischen 0,05 und 6,8 m<sup>3</sup>. Der Nebel wurde in den meisten Fällen mit Hilfe von Sprühdüsen aus Glas, Plexiglas oder Spezialbronze durch Druckluft erzeugt, wobei bis auf drei Ausnahmen (2, 2,8 und 20% NaCl eine dreiprozentige Natriumchloridlösung verwendet wurde. Mit Sprühdüsen von überwiegend 5 min pro Stunde (darüber hinaus 1, 2, 4, 15 min und Dauersprühen) lagen die pro Tag versprühten Mengen zwischen 0,5 und 60 l/m<sup>2</sup>. Die Proben waren meist 45° zur Senkrechten geneigt an verschiedenen Stellen innerhalb der Geräte an-

3.2 Серия статей по испытанию на коррозию

Результаты совместных исследований ряда лабораторий по разработке стандартных методов испытания на коррозию — автор В. Вайдель, Федеральное управление по испытанию материалов, Берлин-Далем; журнал „Металлоберfläche“ №№ 10, 11, 12 за 1958 г., стр. 505—507, 537—547, 569—571, (ФРГ).

Пятнадцать различных лабораторий Западной Германии под общим руководством Федерального управления по контролю материалов в Берлин-Далем провели совместные исследования с целью определения воспроизводимости и практической ценности лабораторных испытаний на коррозию. Каждая лаборатория проводила проверку двенадцати аналогичных листов стали VIII c (во избежание коррозии стальных листов при транспортировке, листы были временно оцинкованы гальваническим путем), шести одинаковых листов оцинкованной лести, а также трех одинаковых радиаторных пробок из цинкового литья с покрытием медь-никель-хром. Испытания проводились в камере соляного тумана согласно стандарту *ДИН 50 907*, в камере теплого влажного климата согласно *ДИН 50 015* и в камере с переменным климатом при одновременном воздействии агрессивной атмосферы согласно *ДИН 50 018* (прибор Кёстерлиха).

1. Испытание в камере соляного тумана

Испытания проводились в различных лабораториях в камерах с полезным объемом от 0,05 до 6,8 м<sup>3</sup>. Соляной раствор в большинстве случаев распылялся сжатым воздухом при помощи пульверизаторов, установленных на стекла, пластик или специальную бронзу; для распыления применялся, главным образом, трехпроцентный раствор NaCl. В пяти из девяти случаев применялся раствор, содержащий 2, 2,8 и 20% NaCl. В остальных случаях применялся раствор с концентрацией 3 или в течение каждого часа. Кроме того были использованы режимы распыления 1, 2, 4 и 15 мин в течение каждого часа, а

geordnet in  
Einzeln  
Prüfstellen  
Das Gewi  
Korrosion  
sprüht  
Bisher Au  
nach 10  
Nach 10  
nach 10  
bleche sch  
Korrosion  
effektiv in  
ist zwisch  
zustellen  
luste in de  
Mittelwert  
streichend

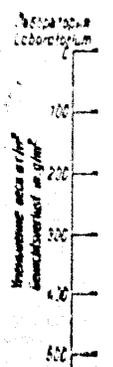


Bild 1 G S  
Fig. 1. Umgebung in Kamer

Aus der Vi  
Versuchsbe  
Ergebnisse  
immer sch  
zwar: Lag  
stand von  
zur Ableit  
Angriff au  
ähnliche F  
berationen  
(1 bis 3 m<sup>3</sup>  
Mengen (0  
sungszusatz

Die Größe  
der ablicht  
odisch nach  
Dauer 15 i  
temperatur  
50 bis 55°



die Heizung in periodischen Abständen vorübergehend unterbrochen.  
Die Gewichtsverluste betragen (bei einer Gesamtbelastung von fünf Laboratorien) nach 30 Tagen bei Stahlblechen 84,2 bis 208,6 g/m<sup>2</sup>, bei Zinkblechen 5,7 bis 30,7 g/m<sup>2</sup>. Die Mittelwerte ergeben ein Verhältnis der Gewichtsverluste Stahl zu Zink von 6:1. Die Korrosionsgeschwindigkeit im Salzprüfgerät war bei Stahl 1,55 und bei Zink 2,75 mal so groß wie bei Feuchtlagerung.

**3. Wechselklima mit feuchter Wärme und Schwefelwasser in Industrieluft (SO<sub>2</sub> + CO<sub>2</sub>)**

Von allen Prüfstellen wurden im Handel erhaltene Geräte (Kesternich-Geräte) der gleichen Form und Größe verwendet. Die Prüftemperatur lag (bis auf eine Ausnahme mit 50 bis 55°C) knapp unter 50°C. Bei einigen Laboratorien wurden die Versuche wöchentlich ein bis zwei Tage unterbrochen.  
Der mittlere Gewichtsverlust nach 30 Tagen (Einzelwerte der Laboratorien sind aus Bild 5 ersichtlich) war bei den Stahlblechen nur geringfügig höher (493 g/m<sup>2</sup>) als bei Zink (471,1 g/m<sup>2</sup>), ohne die beiden extrem niedrigen Einzelwerte. Die Gewichtsabnahme war also im Kesternich-Gerät bei Stahl um etwa das Doppelte, bei Zink um etwa das Siebenfache größer als im Salzprüfgerät. Auch die

Nach 30 Tagen ist die Gewichtsabnahme bei Stahlblechen 84,2 bis 208,6 g/m<sup>2</sup>, bei Zinkblechen 5,7 bis 30,7 g/m<sup>2</sup>. Die Mittelwerte ergeben ein Verhältnis der Gewichtsverluste Stahl zu Zink von 6:1. Die Korrosionsgeschwindigkeit im Salzprüfgerät war bei Stahl 1,55 und bei Zink 2,75 mal so groß wie bei Feuchtlagerung.

**3. Испытания в камере с переменным климатом при одновременной воздействию агрессивной атмосферы (SO<sub>2</sub> + CO<sub>2</sub>)**

Во всех лабораториях применялись аппараты (приборы Кестернича) одинаковой формы и размеров. Температура при испытаниях была равной примерно 50°C (за исключением одного случая, когда применялась температура, равная 50...55°C). В некоторых лабораториях испытания каждую неделю прерывались на 1-2 дня.  
Средняя потеря в весе (на считав двух крайних значениях) через 30 суток испытаний (данные по лабораториям приведены на рис. 5) у стального листа была всего лишь немногим больше (493 г/м<sup>2</sup>) чем у цинка (471,1 г/м<sup>2</sup>). Таким образом установлено, что потеря в весе при испытаниях образцов в приборе Кестернича у стали была в два раза, а у цинка в семь раз больше, чем при испытаниях в камере солевого тумана. Пробки радиаторов с гальваническим покрытием также разрушались в искусственной агрессивной атмосфере сильнее, чем в камере соле-

60% der ...  
Da ...  
lungen d

Auf Grund ...  
nisse, die ...  
ausführlic ...  
behandelt ...  
den zitter ...  
Tross gle ...  
sensoren ...  
bare und ...  
nen Gerät ...  
wird doch ...  
sion-pun ...  
bleche) in ...  
dieser Pr ...  
werden ko ...  
nisse mit ...  
weiligen ...  
ziehen. Fi ...  
Zinkblech ...  
Frage"

De

**5.3.1. Ein n**

Zur Info ...  
tionen in ...  
die Kam ...  
tischen B ...  
handelspr ...  
in dem ...  
Wirtschaft ...  
Dokumen ...  
Vorschrift ...  
Der zune ...  
nalen un ...  
der gleich ...  
digkeit d ...  
stellt, ma ...  
delprakt ...  
die klt ...  
beim F ...  
beacht ...  
Dieser Al ...  
mittelt ei ...  
gingen o ...  
lagen ab ...  
werte.

Für jedes ...  
bellenförm ...  
gonist wer ...  
Mittelwei ...  
Jahren ge

\* An dem ...  
angegeb ...  
kann ber

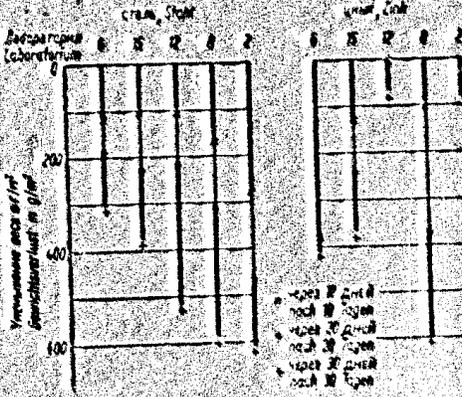


Bild 5 Gewichtsverluste von Stahl- und Zinkproben in Feuchtlagergeräten mit SO<sub>2</sub> + CO<sub>2</sub> in verschiedenen Laboratorien.

Tab. 2. Umwandlung des Gewichtsverlustes bei Stahl- und Zinkproben in verschiedenen Apparaten mit SO<sub>2</sub> + CO<sub>2</sub> in verschiedenen Laboratorien.

galvanisch veredelten Kuhlverschraubungen wurden durch künstliche Industrieluft stärker angegriffen als im Salzprüfgerät. Während der Gewichtsverlust einer Schraube 0,16 g betrug, ergab sich bei siebenmonatiger Beanspruchung in normaler Großstadlatmosphäre ein Gewichtsverlust von 0,64 g je Schraube. Beide Korrosionsbilder waren einander sehr ähnlich. Versuche an Zink- und Stahlblechen zeigten ferner, daß sich bei verändertem Verhältnis SO<sub>2</sub>:CO<sub>2</sub> und zwar bei SO<sub>2</sub> Gehalten über

nem, тумана. Было установлено, что потери в весе при испытаниях в приборе Кестернича составляли 0,46 г, а при испытаниях в промышленной атмосфере большого города в течение семи месяцев потери веса составляли 0,41 г на каждую пробку. Таким образом, в обоих случаях были получены аналогичные результаты испытаний. Испытания с оцинкованными и стальными листами показали, что при изменении соотношения SO<sub>2</sub>:CO<sub>2</sub> при содержании SO<sub>2</sub> выше 60% скорость коррозии быстро возрастает

по резуль-  
татам  
данных  
влияет  
на  
температуру  
внутри  
камеры

влияет на  
атмосферу

рибора Ке-  
р. Темпера-  
турно 30°C  
изменялся  
орых лабораториях

рай за-  
данные по  
много листа  
с тем, чем у  
видено, что  
в приборе  
у цоколя в  
камере соля-  
ватическим  
дустриальной  
камере соля-

100% влажность, температура 30°C, скорость ветра 10 м/с. При этом в камере не должно происходить никаких изменений, кроме температуры и влажности.

**Schlussfolgerung**

Auf Grund der teilweise stark streuenden Versuchsergebnisse, die in der 10. Sitzung umfassend und eingehend ausführlich, hier jedoch nur stark gekürzt und gedrängt behandelt wurden, kommt *B. Niehoff* zu dem im folgenden zitierten Schluss:

„Trotz gleicher Versuchsbedingungen wird es bei Korrosionsversuchen immer schwierig sein, gut reproduzierbare und sicher vergleichbare Ergebnisse in verschiedenen Geräten an unterschiedlichen Orten zu erhalten. Es wird deshalb für zweckmäßig gehalten, daß bei Korrosionsprüfungen Vergleichsmaterialien (Stahl oder Zinkbleche) mitgeprüft werden, so daß aus dem Verhalten dieser Proben die Korrosionsprüfbedingungen bewertet werden können. In diesen Fällen wären dann die Ergebnisse mit einem entsprechenden Faktor, der für die jeweiligen Geräte bestimmt werden mußte, zu multiplizieren. Für die Lieferung von gleichartigen Stahl- und Zinkblechen können gegebenenfalls staatliche Institute in Frage.“

Dr. H. Jehring  
Deutsches Amt für Material- und Warenprüfung  
— Prüfdienststelle für Klimaschutz —

**5.3 Ein neuer Abschnitt der „Außenhandelspraxis“)**

Zur Information der Handelsorgane, Betriebe, Verwaltungen usw. über die wichtigsten Fragen des Exports hat die Kammer für Außenhandel der Deutschen Demokratischen Republik ein Handbuch mit dem Titel „Außenhandelspraxis“ als Lose-Blatt-Sammlung herausgegeben, in dem in bisher 13 Abschnitten Angaben über die Wirtschaftsstruktur, Zoll- und Devisenbestimmungen, Dokumentation, Markierungsvorschriften, Beförderungsvorschriften usw. aller Länder der Welt enthalten sind. Der zunehmende Export der DDR in die ehemals kolonialen und halbkolonialen Länder Asiens und Afrikas, der gleichzeitig erhöhte Anforderungen an die Beständigkeit der Exportgüter gegen klimatische Einflüsse stellt, machte es notwendig, das Handbuch „Außenhandelspraxis“ um einen neuen Abschnitt zu erweitern, der die **klimatologischen Verhältnisse, die beim Export technischer Erzeugnisse beachtet werden müssen**, behandelt.

Dieser Abschnitt XIV, der kürzlich erschienen ist, vermittelt einen **Überblick über die klimatologischen Bedingungen in allen Ländern der Welt** und enthält Unterlagen über die **wichtigsten klimatologischen Kennwerte**.

Für jedes Land sind klimatologische Normalwerte in Tabellenform angegeben, die durch Text erläutert und ergänzt werden. Dabei handelt es sich um Werte, die durch Mittelwertbildung über einen Zeitraum von mehreren Jahren gewonnen wurden. Die Temperaturwerte wurden

\*) „Außenhandelspraxis. Die Einfuhrbedingungen des Auslandes“, herausgegeben von der Kammer für Außenhandel der Deutschen Demokratischen Republik im Verlag Die Wirtschaft, Berlin, 1957.

с ростом содержания SO<sub>2</sub>. Это, вероятно, одна из причин некоторого расхождения результатов испытаний, полученных рядом лабораторий.

**Выводы**

На основании результатов испытаний (частично с сильным разбросом величин), подробно описанных на 16 страницах подлинника и только кратко приведенных здесь, В. Видергольц приходит к следующему заключению:

«Несмотря на одинаковые условия испытаний по коррозии, всегда возникнут трудности получения верно воспроизводимых и точно сравнимых результатов при работе на разных аппаратах и в разных местах. Поэтому считается целесообразным при испытаниях на коррозию попутно проверять и эталонные образцы (стальные или оцинкованные листы) с тем, чтобы по поведению этих образцов сделать оценку условий испытаний. В этих случаях необходимо умножить результаты на соответствующий коэффициент, определенный для данного вида испытательной камеры. Поставку однородных эталонных образцов из стального или оцинкованного листа целесообразно поручить государственным станциям».

Д-р Х. Фриш  
Управление по испытанию материалов и товаров  
ГДР  
Служба защиты от климатических влияний

**5.3 Новый раздел «Внешнеторговой практики»)**

Для информации внешнеторговых организаций, предприятий, учреждений и т. п. Внешнеторговая палата Германской Демократической Республики издает справочник на отдельных листах под названием «Внешнеторговая практика», в 13 выпусках которого до сих пор помещались данные об экономической структуре, таможенных и валютных предписаниях, правилах документация, маркировки, транспортировки и т. д. существующих во всех странах мира.

Растущий экспорт ГДР в бывшие колониальные и полуколониальные страны Азии и Африки выдвигает повышенные требования к защите экспортных товаров от климатических воздействий. Поэтому возникла необходимость дополнить справочник «Внешнеторговая практика» новым разделом XIV, посвященным тем климатическим условиям, которые следует учитывать при экспорте технических изделий. В этом разделе дается обзор климатических условий во всех странах и содержатся данные основных климатических факторов.

Данные о нормальных климатических условиях любой страны приводятся в виде таблицы, дополненной и комментированной текстом. Все значения являются усредненными данными за несколько лет. Темпера-

\*) «Внешнеторговая практика. Импортные условия за рубежом», Издание Внешнеторговой палаты Германской Демократической Республики, изд-во «Ди Вертрифт», Берлин, 1957 г.

тери в все  
составляли  
ной атмос-  
есцев поте-  
обку. Таким  
и аналогич-  
и с одинако-  
или, что при  
содержании  
и составляет

50X1-HUM

in zwei Meter Höhe über dem Erdboden im Schatten gemessen und werden in °C angegeben. Weiterhin sind in allen Tabellen die mittlere Monats- bzw. Jahressumme der Niederschläge in Millimeter sowie in den meisten Fällen die Monats- und Jahresmittel der relativen Luftfeuchtigkeit in Prozent eingetragen. In den Erläuterungen zu den Tabellen wird auch häufig die Globalstrahlung (die auf eine horizontale Fläche einfallende Gesamtstrahlung, die sich aus der direkten Sonnenstrahlung und aus der von der Lufthülle reflektierten und diffus zerstreuten Sonnenstrahlung zusammensetzt) angegeben. Hinweise über besondere Bedingungen (Nebel, Einflüsse durch Sand und Staub, salzhaltige Luft, biologische Schädlinge usw.) sowie über etwaige Beanspruchungen beim Transport vervollständigen die Darstellung.

Im folgenden werden zwei Beispiele aus dem Abschnitt XIV der „Außenhandelspraxis“ angeführt:

**Indonesien  
Klimatologische Verhältnisse**

**A. Temperatur und Klima**

Indonesien liegt im Gebiet mit feucht warmem Klima. Die Jahresmitteltemperaturen betragen etwa 26° C. Infolge der Temperaturabnahme mit zunehmender Höhe gibt es auch Stationen mit einem Jahresmittel von 20° C. Einheitlich für alle Inseln, ganz gleich in welcher Höhe über NN, ist die kaum noch vorhandene Jahreschwankung der Temperatur. Auch die Tagesschwankung ist sehr gering. Die höchsten Temperaturen gehen selten über 35° C hinaus. Die Maximalwerte der Temperatur werden entweder im April/Mai oder im September/Oktober erreicht.

**B. Luftfeuchtigkeit**

Die Jahresmittel der relativen Luftfeuchtigkeit liegen überall über 80%, an vielen Orten betragen sie sogar 88%. Die Monatsmittel weisen ebenso wie die Temperatur keine Jahreschwankung auf. Es herrscht also während des ganzen Jahres bei hohen Temperaturen eine hohe relative Luftfeuchtigkeit.

**C. Niederschläge**

Die Jahressumme der Niederschläge ist auf den einzelnen Inseln verschieden und hängt von der Lage zu den regnerbringenden Monsunen ab. Auf Sumatra, Burneo und Celebes schwanken die Jahressummen zwischen 2000 und 4000 mm, auf den anderen Inseln zwischen 1000 und 2000 mm. Mit Ausnahme nur weniger räumlich eng begrenzter Gebiete findet man nirgends eine ausgeprägte Trockenheit vor. Während der Regenzeit herrscht eine rege Gewittertätigkeit (Java hat z. B. 218 Gewitter pro Jahr).

**D. Besondere Hinweise**

Die technischen Erzeugnisse müssen sowohl im Transport als auch für den ständigen Einsatz in Indonesien gegen klimatische Einwirkungen geschützt werden. Biologische Schädlinge können durch die

Temperatur vermindert werden. Die Temperatur vermindert sich auf der Höhe von 2 m über dem Erdboden in der Schattenzone und wird in °C angegeben. Die monatlichen oder jährlichen Obergrenzen der Luftfeuchtigkeit sind in Prozent angegeben. In den Erläuterungen zu den Tabellen wird auch häufig die Globalstrahlung (die auf eine horizontale Fläche einfallende Gesamtstrahlung, die sich aus der direkten Sonnenstrahlung und aus der von der Lufthülle reflektierten und diffus zerstreuten Sonnenstrahlung zusammensetzt) angegeben. Hinweise über besondere Bedingungen (Nebel, Einflüsse durch Sand und Staub, salzhaltige Luft, biologische Schädlinge usw.) sowie über etwaige Beanspruchungen beim Transport vervollständigen die Darstellung.

Im folgenden werden zwei Beispiele aus dem Abschnitt XIV der „Außenhandelspraxis“ angeführt:

**Indonesien  
Klimatische Bedingungen**

**A. Temperatur und Klima**

Indonesien ist ein Gebiet mit feucht warmem Klima. Die Jahresmitteltemperaturen betragen etwa 26° C. Infolge der Temperaturabnahme mit zunehmender Höhe gibt es auch Stationen mit einem Jahresmittel von 20° C. Einheitlich für alle Inseln, ganz gleich in welcher Höhe über NN, ist die kaum noch vorhandene Jahreschwankung der Temperatur. Auch die Tagesschwankung ist sehr gering. Die höchsten Temperaturen gehen selten über 35° C hinaus. Die Maximalwerte der Temperatur werden entweder im April/Mai oder im September/Oktober erreicht.

**B. Feuchtigkeit**

Die Jahresmittel der relativen Luftfeuchtigkeit liegen überall über 80%, an vielen Orten betragen sie sogar 88%. Die Monatsmittel weisen ebenso wie die Temperatur keine Jahreschwankung auf. Es herrscht also während des ganzen Jahres bei hohen Temperaturen eine hohe relative Luftfeuchtigkeit.

**C. Niederschläge**

Die Jahressumme der Niederschläge ist auf den einzelnen Inseln verschieden und hängt von der Lage zu den regnerbringenden Monsunen ab. Auf Sumatra, Burneo und Celebes schwanken die Jahressummen zwischen 2000 und 4000 mm, auf den anderen Inseln zwischen 1000 und 2000 mm. Mit Ausnahme nur weniger räumlich eng begrenzter Gebiete findet man nirgends eine ausgeprägte Trockenheit vor. Während der Regenzeit herrscht eine rege Gewittertätigkeit (Java hat z. B. 218 Gewitter pro Jahr).

**D. Besondere Hinweise**

Die technischen Erzeugnisse müssen sowohl im Transport als auch für den ständigen Einsatz in Indonesien gegen klimatische Einwirkungen geschützt werden. Biologische Schädlinge können durch die

- Januar
- Februar
- März
- April
- Mai
- Juni
- Juli
- August
- September
- Oktober
- November
- Dezember
- Jahr

**K**

- A. Temperatur
- Das G
- der K
- in S
- bet d
- inere
- Die J
- bei 18
- Werte
- perat
- und n
- zu D
- 12 C
- direkt
- Oberf
- men
- 50 C

лей в тем  
вие осадко  
для отклон  
процентах  
аэрия так  
кощайки на  
1 радиации  
сферы. Эти  
х условий  
шем содей  
преденными

вде, V

жким тем  
пература  
со  
ература в  
ке места со  
1°С. Общия  
над уров  
баший тем  
ния в теле  
я высокая  
°С. Макси  
е — мае, или

езде более  
а. Средние  
и темпера  
вно. Тонни  
ь в их  
кно, д-

различных  
носительно  
гре, Борнео  
блются ме  
х — между  
их неболь  
асушиного  
вает много  
до 218 гроз

вть от кли  
ранспорти  
ли в Индо  
мни воздей

Klimatologische Normalwerte  
Климатологические показатели

Fort de Kock (Sumatra)  
Форт-де-Кок (Суматра)  
φ 00° 21' N λ 100° 10' E  
h: 920 m

	T <sub>m</sub>	T <sub>e</sub>	U	R	Σ	R
Januar	20.5	12.2	87	228	18.1	10.5
Январь						
Februar	20.8		85	183	15.2	11.5
Февраль						
März	21.0		86	213	17.3	13.3
Март						
April	21.4		87	252	18.6	13.3
Апрель						
Mai	21.5	29.3	86	179	14.7	13.3
Май						
Juni	20.9		85	136	11.9	8.9
Июнь						
Juli	20.8		86	94	10.7	10.3
Июль						
August	20.8		88	154	14.5	11.1
Август						
September	20.8		86	170	16.3	13.5
Сентябрь						
Oktober	20.9		86	221	19.0	10.1
Октябрь						
November	20.7		86	222	19.2	9.1
Ноябрь						
December	20.6		86	245	19.6	6.9
Декабрь						
Jahr	20.9		86	2297	185	138
Год						

Bandung (Java)  
Бангунг (Ява)  
φ 6° 55' S λ 107° 36' E  
h: 750 m

	T <sub>m</sub>	T <sub>e</sub>	U	R	Σ	R
Januar	22.0		84	192	16.3	23.6
Январь						
Februar	21.9		86	196	16.5	26.2
Февраль						
März	22.0		85	234	17.3	22.9
Март						
April	22.3		84	234	16.5	22.1
Апрель						
Mai	22.3		83	133	10.3	19.4
Май						
Juni	22.0		81	94	8.4	9.0
Июнь						
Juli	21.9		77	64	5.4	4.7
Июль						
August	22.0		75	56	4.7	11.0
Август						
September	22.4		75	89	7.3	11.5
Сентябрь						
Oktober	22.5	31.6	76	168	11.3	20.9
Октябрь						
November	22.3		83	234	16.7	23.1
Ноябрь						
December	22.1		84	220	15.7	23.4
Декабрь						
Jahr	22.1		81	1814	146	218
Год						

Tunesien

Klimatologische Verhältnisse

A. Temperatur und Klima

Das Gebiet von Tunesien liegt im Bereich des nordafrikanischen trocken warmen Klimas. Während an der Küste zum Teil das typische Mittelmeerklima wie in Süditalien herrscht, wird im anschließenden Gebiet das Klima von der Steppe und weiter im Landesinneren von der Wüste bestimmt.

Die Jahresmitteltemperaturen liegen an der Küste bei 18° C und steigen zum Landesinneren hin auf Werte von 25° C an. Die höchsten Monatsmitteltemperaturen betragen im August an der Küste 26° C und nehmen im Inneren des Landes auf über 30° C zu. Die tiefsten Monatsmittel dagegen nehmen von 12° C an der Küste auf 10° C im Inneren ab. Durch direkte starke Sonnenbestrahlung können an den Oberflächen Temperaturen von etwa 55° C vorkommen. Lufttemperatur im Wüstengebiet maximal 55° C.

Tunisie

Климатические условия

A. Температура и климат

Tunisie расположен в области североафриканского сухого жаркого климата. Если на побережье господствует частично типичный средиземноморский климат, как в Южной Италии, то в глубине материка климат определяется наличием степей, а еще южнее — пустынь.

Средняя годовая температура на побережье равна 18° C и повышается при удалении от моря вглубь страны до 25° C. Средняя максимальная месячная температура августа на побережье составляет 26° C, а внутри страны поднимается выше 30° C. Минимальная средняя месячная температура, в оборот, снижается от 12° C на побережье до 10° C внутри страны. При сильном прямом солнечном излучении на поверхности изделий может возникнуть температура до 55° C. Максимальная температура пустынных районов равна 55° C.

Pontianak (Borneo)  
 Понтианак (Борнео)  
 0° 00' 01 S 111° 10' 20 E

	T <sub>max</sub>	T <sub>min</sub>	U	R	Σ R
Januar	28.1	24.0	86	260	16.0
Июнь	28.1	24.0	86	217	15.3
Februar	28.3	24.0	87	245	14.1
Март	28.3	24.0	88	233	15.0
Апрель	28.7	24.0	87	212	15.2
Май	28.6	24.0	87	223	12.0
Июль	28.3	24.0	88	165	10.1
Август	28.0	24.0	85	210	12.3
Сентябрь	26.2	24.0	86	210	13.3
Октябрь	26.2	24.0	87	274	10.0
Ноябрь	25.7	24.0	89	100	20.6
Декабрь	25.3	20.7	89	83	18.1
Год	26.3		88	2230	181

Januar  
 Июнь  
 Februar  
 Март  
 Апрель  
 Май  
 Июль  
 Август  
 Сентябрь  
 Октябрь  
 Ноябрь  
 Декабрь  
 Год

**B. Luftfeuchtigkeit**

Im Küstengebiet liegt der Monatsmittelwert der relativen Luftfeuchtigkeit in fast allen Monaten recht ausgeglichen zwischen 65 und 75%. Entsprechend ist auch der Jahresmittelwert etwa bei 70% zu finden.

**C. Niederschläge**

Odwahl zum trocken warmen Klima zahlend, fallen an der Küste in fast allen Monaten Niederschläge. Wenn man jedoch die Menge der Niederschläge den herrschenden Temperaturen und der dementsprechend großen Verdunstung gegenüberstellt, muß trotzdem von einem trockenen Klima gesprochen werden. Die Jahressumme schwankt an der Küste zwischen 400 und 600 mm. In einiger Entfernung von der Küste fällt nur noch spärlich und sehr unregelmäßig Niederschlag.

**D. Besondere Hinweise**

Heiße und sehr trockene Wüstenwinde aus der Sahara führen beachtliche Mengen Sand und Staub mit

**B. Влажность воздуха**

В прибрежных районах среднее месячное значение относительной влажности воздуха в течение всего года равномерно колеблется от 65 до 75%. Соответственно и средняя годовая величина влажности составляет приблизительно 70%.

**B. Осадки**

Хотя климат побережья и считается сухим, жарким, здесь почти каждый месяц идет дождь. Если сопоставить соответствующие температуры, количество осадков и интенсивность испарений, то все же сухой жаркий климат следует считать господствующим. Годовая сумма осадков, выпадающих на побережье, колеблется между 400 и 600 мм. На некотором расстоянии от побережья осадки выпадают очень нерегулярно и в небольших количествах.

**Г. Особые замечания**

Горячие и очень сухие ветры из Сахары приводят к значительным количествам песка и пыли.

Feuchtigkeit

0 20 40

0 20 40

Jan

Jun

Nov

Jan

Jun

Nov

Jan

Jun

Nov

Jan

Jun

Nov



### 3.1 Dokumentation auf dem Gebiete des Klimaschutzes

Vom Deutschen Amt für Material- und Warenprüfung der Deutschen Demokratischen Republik wird in etwa zweimonatigen Abstand eine Dokumentation herausgegeben, die eine Zusammenstellung aller zugänglichen und in Büchern, Zeitschriften, Mittellungen, Standards sowie in anderer Form veröffentlichten Neuerscheinungen auf dem Gebiete des Klimaschutzes enthält. Aufgabe dieser Dokumentation soll es sein, allen interessierten Forschern und Entwicklungstechnikern, Instituten, Produktionsbetrieben, Verwaltungen usw. einen Überblick über die auf dem Querschnittsgebiet „Klimaschutz“ vorhandene Fachliteratur zu vermitteln und deren Auffinden zu erleichtern. Bisher (Juni 1960) sind acht Nummern dieser Dokumentation erschienen, in denen insgesamt etwa 4700 Referate verzeichnet sind.

Im Rahmen des Informations- und Dokumentationsaustausches zwischen den Teilnehmerländern der Rates für gegenseitige Wirtschaftshilfe werden regelmäßig einige Exemplare dieser Dokumentation den Vorsitzenden der Sektion 10 der einzelnen Ratländer sowie dem Wissenschaftlichen Forschungsinstitut für Elektro-Ausrüstungen der Volksrepublik China in Kanton zur Verfügung gestellt.

Alle an regelmäßigen Bezug dieser in deutscher Sprache erscheinenden Dokumentation Interessierten wurden gebeten, sich mit folgender Dienststelle in Verbindung zu setzen:

Deutsches Amt für Material- und Warenprüfung  
der Deutschen Demokratischen Republik  
Prüfstelle für Klimaschutz  
Berlin-Adlershof  
Rudower Chaussee 26-30

### 3.4 Документация в области защиты от воздействия климата

Управление по испытанию материалов и товаров ГДР примерно каждые 2 месяца будет издавать документацию с обзором всех доступных материалов по защите от климатических влияний, содержащихся в книгах, журналах, информационных нормах или других новых публикациях. Задачей этой документации является ориентация всех заинтересованных научно-исследовательских, конструкторских институтов, предприятий, организаций и т. д. о литературе в области защиты от климатических влияний. До сих пор (июль 1960 г.) вышло 8 номеров этой документации, содержащие 4700 рефератов. В рамках обмена информацией и документацией между странами-участницами Совета экономической взаимопомощи несколько экземпляров этой документации регулярно представляются председателям секции № 10 от отдельных стран, а также Научно-исследовательскому институту электрооборудования Британской Народной Республики в Гуанчжоу.

Всех заинтересованных в регулярном получении этой документации, надюющей на немецком языке, просят связаться со следующей организацией:

Управление по испытанию материалов и товаров  
Германской Демократической Республики  
Служба защиты от климатических влияний  
Берлин-Адлерсхоф  
Рудовер-шоссе, 26-30